Constantin Regel

Vegetationszonen und Vegetationsstufen in der Türkei[1]

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeine Betrachtungen

Der Charakter und die floristische Zusammensetzung der Vegetation eines Landes hängen in erster Linie von der Landschaftszone ab, in der sich das betreffende Land befindet. Die Landschaft ist ein Teil der Erdhülle. Sie besteht aus Boden, Gewässer, Lufthülle, Vegetation, Tierwelt, Mensch und Menschenwerk. Zweitens stellt deren Zusammenwirken eine (harmonische) Einheit im Sinne eines Wirkungszusammenhanges dar (Regel 1949). Bekanntlich wurde die Lehre von den Landschaftszonen von L. Berg zuerst im Jahre 1913 in seiner Arbeit über die Einteilung Sibiriens in landschaftliche und morphologische Zonen aufgestellt und dann in einer Reihe weiterer Arbeiten, von denen einige ins Französische und Englische übersetzt wurden (Berg: 1911,

[1] Als Gastprofessor an der Universität Istanbul in den Monaten März—August 1950 hatte der Verfasser die Gelegenheit, einige Reisen in der Türkei zu machen, die ihn bis auf den Ararat führten. Vorher hatte er einige Gegenden der Türkei in den Jahren 1930 und 1932 besucht. Die Ergebnisse seiner Beobachtungen sind in vorliegender Arbeit niedergelegt, wozu noch einige hinzukommen, die er früher im Iraq gemacht hatte. Verfasser fühlt sich vor allem Frau Professor Sara Akdik, am Botanischen Institut der Universität Istanbul für alle ihm gewährte Hilfe zu Dank verpflichtet, sowie Herrn Dr. Hüsnü Demiriz, der ihn auf den meisten Ausflügen begleitet hatte.

1950) weiter ausgeführt. 1952, also nach dem Tode des Verfassers, erschien der zweite Teil seines 1930 in russischer Sprache erschienenen Werkes.

Daß die Vegetation der Erde nach Zonen angeordnet ist, wurde von Pflanzengeographen schon seit langer Zeit erkannt, und diese zonale Anordnung findet man in den bekannten pflanzengeographischen Handbüchern wieder. Klimatische Zonen sind von den Klimatologen ebenfalls schon seit langer Zeit festgestellt worden, auf den Zusammenhang zwischen Klima und Boden und die vertikale und horizontale Bodenzonen wies DOKUTSCHAJEW hin (siehe z. B. 1899). Die Vegetationszone ist die pflanzengeographische Charakteristik der Landschaftszone (ZINSERLING 1934, REGEL 1949). In einem „idealen" Kontinent (BROCKMANN 1919 spricht von einem solchen) würden sich die Landschaftszonen in gleich breiten und geraden Zonen von Westen nach Osten erstrecken, also auf dem eurasischen Kontinent vom Atlantischen zum Stillen Ozean und ihre Fortsetzung würden sie in Nordamerika finden. In Wirklichkeit ist der Verlauf der Landschaftszonen gestört. Nach SAWITZKI (1927) sind es zwei Regelmäßigkeiten, wir können sie auch Prinzipien oder Gegensätze nennen, die den Verlauf der Landschaftszonen bedingen und beeinflussen.

Zuerst ist es der nord-südliche Gegensatz, der den Verlauf der Zonen von Norden nach Süden hin bedingt: der arktischen, der borealen oder der Zone der Nadelwälder, der nemoralen oder Zone der sommergrünen Laubwälder, wie wir diese Zone früher (1950) genannt haben, der Trockenzone (siehe weiter unten), der Zone der Wüsten und so weiter. Der andere Gegensatz ist der zentralperipherische, zwischen den feuchten Endstücken der Landschaftszonen und dem trockenen Inneren des Kontinentes, so daß z. B. die nemorale Zone dem Inneren des Kontinentes zu immer schmaler wird, um dann ganz zu verschwinden und im Osten wieder aufzutreten. Dazu kommt das Eindringen der tiefen Binnenmeere, wie z. B. des Mittelmeeres und des Schwarzen Meeres, an deren Küsten sich die atlantisch-beeinflußte Mediterranvegetation ausgebreitet hat, während in Nordafrika die Zone der Wüste bis an den Atlantischen Ozean reicht. Die nördliche Grenze des Mediterrangebietes verläuft im Westen an der Südgrenze der Zone der Laubwälder, die Ostgrenze reicht ans Gebiet der Steppe, das im Norden ebenfalls an die Zone der Laubwälder grenzt. Das Mediterrangebiet ist als der atlantische, maritime Teil des Steppengebietes zu deuten. Wir müssen diese beiden Gebiete in eine einzige Zone zusammenfassen und dieser einen gemeinsamen Namen geben, für den wir „sommerliche Trockenzone" vorschlagen würden, deren westlicher, atlantischer Teil, das Mediterrangebiet, der östliche, kontinentale Teil, das Steppengebiet oder pontische Gebiet wäre. Das Mediterrangebiet findet dann weiter im pazifischen Osten ihr Analogon im chinesisch-japanischen Gebiet. Charakteristisch ist für diese Zone die sommerliche Trockenheit, die aber stellenweise, wie z. B. an der Küste des Schwarzen Meeres, in der euxinischen Provinz, die auch pontische genannt wird, nicht immer ausgeprägt ist[1]).

[1]) Wie es schon MALEEV hervorhebt, ist der Name „pontisch" nicht glücklich gewählt, da „pontisch" das Gebiet der südrussischen Steppe bezeichnet.

Eine weitere scheinbare, durch den west-östlichen Gegensatz hervorgerufene Veränderung im normalen Verlauf der Zonen wird durch die Gebirge hervorgerufen, deren Stufenfolge, also die vertikale Zonation, z. T. den Verlauf der Zonen von Süden nach Norden widerspiegelt, wodurch öfters der Eindruck erweckt wird, daß sich die weiter im Norden gelegenen Zonen zungenförmig weit nach Süden hin erstrecken, oder aber inmitten der südlichen Vegetation Inseln bilden. Dies ersieht man deutlich auf der Apenninen-Halbinsel, der Balkan-Halbinsel oder auch in Spanien, wie es auch auf älteren Vegetationskarten dargestellt wird.

So begrenzt z. B. Lüdi (1935) das Mediterrangebiet auf der Apenninenhalbinsel in der Form eines schmalen Küstenstreifens, der durch *Quercus ilex* und *Olea europaea* charakterisiert wird, während andere — wie z. B. Adamović — die ganze Halbinsel mitsamt ihren verschiedenen Höhenstufen ins Mediterrangebiet einbeziehen. Im ersteren Falle wird das Mediterrangebiet durch eine die Küsten entlang sich hinziehende Grenzlinie von Mitteleuropa abgegrenzt, im letzteren Falle durch eine durch den nördlichen Teil der Halbinsel quer hindurchziehende Grenzlinie, wie es Fiori (1908) und Adamović (1933) tun Wir schließen uns aus den hier angegebenen Gründen der letzteren Auffassung an. Denn es handelt sich aber in diesem und vielen anderen Fällen nicht um die weit nach Süden reichenden Zonen der Nadelwälder oder sommergrünen Laubwälder, sondern um Vegetationsstufen innerhalb des Mediterrangebietes.

Allerdings können solche Vegetationsstufen auch einen inselförmigen Charakter aufweisen, wie es z. B. mit dem Fichtenwald bei Peira Cava in den Alpes Maritimes der Fall ist, den man vielleicht als einen Relikt aus einer anderen Klimaperiode ansehen könnte (Regel 1950).

Denn die Gebirge sind Elemente der Landschaftszonen, deren Stufenfolge ist für jede Landschaftszone eine ihr charakteristische, so daß man die Vegetation des Gebirges, deren Stufenfolge, zur Charakteristik der pflanzengeographischen Gebiete und Provinzen verwenden kann (Regel 1939). Doch schon vorher hatten wir versucht, auf der Balkanhalbinsel verschiedene Gebirgstypen aufzustellen (Regel 1933). So gibt es je nach der Landschaftszone resp. der Gebiete den arktischen, den borealen (Nadelwald), den nemoralen (Laubwald) den mediterranen, den Steppen-, den Wüsten- usw. Gebirgstypus — und innerhalb dieser Zonen lassen sich die Gebirgstypen der Unterzonen unterscheiden, so z. B. der eigentlich arktische, der subarktische, der nord- und südnemorale, der Gebirgstypus der eigentlichen Wüste und der Halbwüste usw. Innerhalb des mediterranen Gebietes gibt es den nord- und den südmediterranen Gebirgstypus usw.

Eine jede Landschaftszone hat, wie erwähnt, seinen eigenen Gebirgstypus. So erstreckt sich am Fuße der Gebirge im atlantischen Bereich der nordborealen Unterzone der Nadelwald, auf den die Stufe des Birkenwaldes und dann die alpine Stufe folgt, die der Subarktis und Arktis analog ist. Dasselbe sehen wir auch im Fernen Osten, wie z. B. auf Sachalin (Tolmatschew 1956).

Am Fuß der in der nemoralen Zone liegenden Gebirge, wie z. B. den Karpaten, den Alpen u. a. m., erstreckt sich der Laubwald, auf den die Stufe des aus *Picea* bestehenden Nadelwaldes und dann die subalpine und die alpine Stufen folgen. Am Fuß der Gebirge des nordmediterranen Gebietes erstreckt sich der immergrüne oder Hartlaub-Wald, die Durilignosa, dann folgt die Stufe des Laubwaldes, des Trockenwaldes bei Markgraf (1932), des sommergrünen Waldes bei Regel (1939), des *Quercus pubescens*-Gürtels Schmids (1949), aus verschiedenen *Quercus*-Arten bestehend. Wir wollen sie die nemorale Stufe nennen, um dadurch deren Ähnlichkeit mit der nemoralen Zone auf dem Meeresniveau hervorzuheben, wie es Schmid tut, der Stufe und Zone Gürtel nennt und diese nach der für sie charakteristischen Pflanze benennt. Doch halten wir diese Benennung nicht für glücklich, da ja die betreffende Art, wie z. B. *Quercus pubescens*, im Iraq z. B. nicht vorkommt, der Gürtel nichtsdestoweniger *Quercus pubescens*-Gürtel benannt wird. Ferner ist die Benennung „Gürtel" sowohl für die Stufe als auch für die Zone nicht glücklich. Es handelt sich ja hier nicht um etwas Gleiches, sondern nur um etwas Ähnliches, etwas Analoges. Stufe und Zone sind, wie wir noch sehen werden, voneinander verschieden, es sind Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung und solche in der Zusammensetzung der Florenelemente oder wie man auch sagen kann, im Florenspektrum. Es sind auch Unterschiede im Boden und Klima.

Doch die gleichen Benennungen boreal, nemoral usw. weisen auf eine physiognomische Ähnlichkeit der Zonen und Stufen hin, nicht auf eine floristische, die oft verschieden sein kann. Es kommt dazu auch noch die verschiedene Entstehung der Vegetation der Stufen und Zonen. Die der ersteren ist meist die ältere, ihr Artenreichtum ein größerer, sie enthält mehr Relikte und Endemismen. Dies sieht man z. B. am Artenreichtum der Gattung *Quercus* in der nemoralen Stufe im Vergleich zu deren Artenarmut in der nemoralen Zone, insbesondere in deren nördlichen Unterzone. Die Vegetation der nemoralen Zone ist wohl aus der Vegetation der nemoralen Stufe der Tertiärzeit entstanden, der hier verbreitete *Quercus robur* hat sich noch nicht in zahlreichere kleinere Arten differenzieren können, wie es z. B. in der nemoralen Stufe der mediterranen und vorderasiatischen Gebirge der Fall ist, wo es zahlreiche *Quercus*-Arten gibt. Doch liegt der Beginn zur Differenzierung vielleicht im Auftreten einiger Varietäten, wie z. B. *Quercus robur* var. *praecox* *Czern.* und *Quercus robur* var. *tardiflora* Czern. (siehe auch Regel 1948).

Auch die Vegetation der Arktis und der Subarktis ist zum großen Teil auf den Gebirgen der alpinen resp. subalpinen Stufen der weiter im Süden gelegenen Gebirge zu Hause, von wo sie sich erst nach Schwinden des Inlandeises hat ausbreiten können, worauf die zahlreichen arktisch-alpinen Arten hinweisen. Dazu gibt es noch die rein arktischen Arten, die älteren Ursprungs sind und die Eiszeit an freien Stellen überdauert haben (Nordhagen 1925, u. a.). Oberhalb der nemoralen Stufe folgt die boreale, aus Nadelhölzern bestehende Stufe, die auf den Gebirgen des Mittelmeergebietes die Form der mediterranen Nadelwaldstufe annimmt. An feuchteren Stellen (Klima und Boden) wird diese letztere von der Stufe des Buchenwaldes, von Markgraf

(1932) Wolkenwald genannt, ersetzt, woraufhin Schmid (1949) einen *Fagus-Abies*-Gürtel aufstellt. Es ist *Fagus silvatica* resp. *Fagus moesiaca*, im Osten *Fagus orientalis*, die bis an die alpine Waldgrenze reichen können. Schließlich kommt die alpine Stufe, die wir in eine subalpine und in eine alpine Unterstufe einteilen können. Im südlichen Teil des Mittelmeergebietes schwindet die nemorale Stufe, so daß die Nadelwaldstufe direkt an die Stufe des immergrünen Waldes oder Hartlaubwaldes grenzt. Im Atlas reicht diese mediterrane Hartlaubwaldstufe stellenweise bis an die obere Baumgrenze, in den Gebirgen des Iraq ist es die aus Eichen bestehende nemorale Stufe, dazu gibt es hier, wie auch in Anatolien, die untere Baumgrenze gegen die Steppe hin (siehe Louis 1939, Regel 1956). Die alpine Stufe nimmt in den Gebirgen des Mediterrangebietes infolge der größeren Trockenheit die Form der *Tragacantha*-Igelheide an (Gams 1956).

Der Übergang zwischen den einzelnen Zonen und Stufen ist ein nur ganz allmählicher, so daß man eine Reihe Unterzonen und Unterstufen (siehe auch Regel 1950) unterscheiden kann, wie es z. B. Schmid tut, der zahlreiche „Gürtel" unterscheidet, die durch bestimmte Arten charakterisiert werden und damit den allmählichen Übergang in horizontaler und vertikaler Richtung hin widerspiegeln. Der zentral-peripherische Gegensatz bedingt die Unterschiede innerhalb der Landschaftszonen im Inneren der Kontinente, gegen den Ozean hin, den Atlantischen im Westen und den Stillen Ozean im Osten. Diese Unterschiede im Klima, Boden und in Vegetation ermöglichen die Unterscheidung von Gebieten innerhalb der Zonen und auch Unterzonen, so wie es mit dem Mediterrangebiet und dem Gebiet der Steppe der Fall ist, dem iranisch-turanischen Gebiet innerhalb der Unterzone der Halbwüste (Zohary 1950), das weiter in eine Reihe Provinzen, bei Zohary Subregionen genannt, zerfällt.

Der feuchtere Westen mit den an den Atlantischen Ozean angrenzenden Teilen der Landschaftszonen ergibt das mehr oder weniger breite Atlantische Gebiet. In der sich zirkumpolar um das Eismeer erstreckenden arktischen Zone ist dieser Einfluß nicht oder nur stellenweise ersichtlich. So unterscheidet Grigorjew 1946, 1956) eine ostsibirische, eine fernöstliche und eine westliche (Murmansche) Variante oder Sektor der Subarktis, also des südlichen Teiles der arktischen Zone, welch letztere sich durch den — wie er sagt — „physisch-geographischen Prozeß der Subarktis" und mildere Winter charakterisiert. Dazu kommt noch die amerikanische Subarktis hinzu. Die Gebirge haben in der Subarktis eine eigenartige Stufenfolge, die z. B. von Grigorjew einer vergleichenden Untersuchung unterzogen wird.

In der borealen Zone, also der Nadelwälder, ist dieser atlantische Einfluß ohne weiteres ersichtlich, wird aber durch den nord-südlichen Verlauf der Skanden eingeschränkt, so daß es sich nur auf einen schmalen Küstensaum erstreckt. Kotilainen (1933) untersucht unter anderem die Verbreitung des atlantischen Elementes in Fennoskandien und weist auf einige Vertreter dieses Elementes an der Ostsee hin.

Die boreale Zone zerfällt unter dem Einfluß der beiden Gegensätze in Unterzonen und in Gebiete. *Man kann jedenfalls eine nördliche und eine südliche Unterzone unterscheiden* (REGEL 1952). ZINSERLING (1934) unterscheidet drei Unterzonen und ZOLLER (1956) macht den Versuch einer natürlichen Großgliederung Fennoskandiens, nachdem schon DU RIETZ (1955) eine regionale Gliederung gegeben hatte. Man ersieht jedenfalls daraus den atlantischen Einfluß im äußersten Westen und infolge der Interferenz der beiden Gegensätze ergeben sich die kleineren regionalen Einheiten, wie sie z. B. ZOLLER unterscheidet, zu denen noch die durch das *Relief bedingten hinzukommen.*

Tiefer reicht der atlantische *Einfluß in der nemoralen Zone, wo sich die Ostsee weit in den Kontinent hinein* erstreckt und damit die Buchenwälder bis nach Ostpreußen hinein verbreitet sind. Doch schon in Litauen, der jetzigen Litauischen SSR, ist er fast unmerklich und der atlantische Einfluß erstreckt sich nur auf einen äußerst schmalen Saum, der sich nach Norden hin bis auf die Insel Ösel (Saaremaa) ausdehnt (siehe hierüber CZECZOTT 1926, TROLL 1925). In der südnemoralen Unterzone wird der atlantische Einfluß nicht mehr durch ein längs der Küste von Norden nach Süden verlaufendes Gebirge gehindert, er reicht daher tief *ins Land hinein.* Botanisch wird er durch den *im westlichen* Frankreich und in Nordwestdeutschland ausgebildeten *Quercus robur-Calluna vulgaris*-Gürtel SCHMIDS (1949), also durch eine Provinz in unserem Sinne, bezeichnet.

Tief reicht, wie schon erwähnt, der atlantische Einfluß im Mittelmeergebiet, dessen Vegetation nur einen mehr oder weniger schmalen Saum an der Meeresküste bildet, worauf schon GRISEBACH (1872) hinweist. Doch macht diese auf den Gebirgen einer Gebirgsvegetation Platz, auf denen aber die Stufenfolge die eines mediterranen Gebirges ist. Der äußerste *Westen dieses* atlantisch bedingten Mediterrangebietes *wird durch den verstärkten ozeanischen* Einfluß noch weiter *beeinflußt, als dessen pflanzengeographische* Charakteristik *SCHMIDS* (l. c.) „*Ceenisteen-Ericoiden*-Gürtel" angesehen werden kann, den wir die atlantische Provinz des Mediterrangebietes nennen wollen. Die von vielen unterschiedene „atlantische Provinz" ist also nichts weiteres als eine botanische resp. pflanzengeographische Charakteristik der an den Atantischen Ozean angrenzenden Teile der verschiedenen Landschaftszonen zusammen. Es ist ein Ergebnis des Einflusses des zentralperipherischen *oder west-östlichen* Gegensatzes.

Denn „das atlantische Florenelement ist *keine Einheit*, wie SCHMID (1945) ganz richtig bemerkt, *weder chorologisch*, noch ökologisch, noch biocoenologisch, *noch* genetisch".

Auch das atlantisch beeinflußte Mittelmeergebiet enthält eine recht heterogene Flora, die genetisch von einer alten früher außerhalb des jetzigen Mediterrangebietes verbreiteten Flora abstammt, die sich stellenweise auch außerhalb von ihm erhalten hat. So findet man Überreste der Mediterranvegetation noch im Iraq (REGEL 1947), und weiter *nach Osten hin, in* Afghanistan, haben sich Pflanzen erhalten, die, wie *Cercis griffithii* und *Quercus*

balouth, enge Beziehungen zu einigen Arten aufweisen, die im Mediterrangebiet verbreitet sind.

Die südnemorale Unterzone zerfällt in vier Teile oder Gebiete, die ebenfalls durch den zentral-peripherischen Gegensatz bedingt sind. Der östlichste, in Westsibirien gelegene, wir nennen ihn die Birken-Waldsteppe, der mittlere, *im Süden ebenfalls* an die Steppe angrenzende Teil, ist die aus Eichenwäldern bestehende Waldsteppe, deren Nordgrenze von russischen Forschern genau festgelegt und in kleinere Einheiten eingeteilt wurde (z. B. Lesostep 1956). Der westliche Teil der südnemoralen Unterzone ist in seiner Gesamtheit noch wenig untersucht worden. Sein Kontakt mit dem südlich von ihm gelegenen Mediterrangebiet wird durch den west-östlichen Verlauf der Alpen behindert, wo sich die insubrische Provinz einschiebt, seine Ostgrenze gegen die Waldsteppe hin würden wir längs der mehr oder weniger von Norden nach Süden verlaufen Ostgrenze[1]) von *Carpinus betulus* ziehen, die aber im Süden etwas weiter östlich verläuft.

Der westlichste Teil der südnemoralen Unterzone ist das *atlantische südnemorale Gebiet*.

Die Nordgrenze des westlichen und mittleren Teiles der südnemoralen Unterzone ist ebenfalls nicht näher untersucht worden. Walter (1955) spricht von Stuttgart-Hohenheim, als weit von der Waldsteppengrenze und von Mainz als an der Grenze der Waldsteppe gelegen. In Wirklichkeit handelt es sich hier nicht um diese, sondern um den westlichen Teil der südnemoralen Zone. dessen nähere Begrenzung als Gebiet noch aussteht. Genf (Regel 1943) gehört dazu, auch die Steiermark mit Graz. Der Unterschied zwischen diesem Gebiet und dem Gebiet der Eichen-Waldsteppe liegt im Vorkommen des *Querceto-Carpinetum* und den südnemoralen Elementen, im Gegensatz zur typischen Waldsteppe, in der der reine Eichenwald vorherrscht und zahlreiche pontische Elemente vorkommen. Übrigens ist für die südnemorale Unterzone das Vorkommen von Kiefernwäldern, die zum *nemorosa*-Typus gehören (Regel 1949) bemerkenswert, mit südnemoralen, im Osten auch mit pontischen Elementen. Diese letzteren reichen stellenweise weit nach Norden, wie z. B. in Litauen (Regel 1949) und Estland (Linkola 1929). Es sind Relikte eines einst trockenen Klimas, als die ganze südnemorale Unterzone weiter nach Norden reichte.

Auch in der Steiermark, sind wie z. B. bei Graz, diese südnemoralen Kiefernwälder verbreitet, dazu kommt noch *Castanea vesca* hinzu, die hier einen ihrer nördlichsten Standorte hat, sowie die reliktenartigen Vorkommen von *Quercus pubescens* (Eggler 1941) die beide für die Zugehörigkeit dieses Landes zum mittleren Teil der südnemoralen Unterzone zeugen. Auch das Vorkommen von *Erythronium dens canis* (Eggler 1929), sowie einer Reihe südlicher, auch mediterraner Elemente, z. T. im angrenzenden Teil von Jugoslawien (siehe

[1]) Diese Grenze wurde in Litauen von R[illegible] (1928, 1934) untersucht, dann auch

z. B. HAYEK 1906), weist auf die Zugehörigkeit der Steiermark zum mittleren Teil der südnemoralen Unterzone hin.

Diese zerfällt also in folgende vier Gebiete: das atlantische, das mittlere (vielleicht würde sich ein treffenderer Ausdruck hierfür finden), das Gebiet der Eichenwaldsteppe und das Gebiet der Birkenwaldsteppe, wobei das Gebiet der Waldsteppe vom mittleren südnemoralen Gebiet durch die Ostgrenze von *Carpinus betulus* geschieden ist.

Große Erhebungen, insbesondere Hochflächen, können die Bestimmung der Zugehörigkeit eines Landes zu einer bestimmten Landschaftszone erschweren. So ist der östliche Teil der Türkei, die Gegend zwischen Kars und dem Ararat sowie die Umgebung des Wan-Sees mit Steppen bedeckt, obgleich sie in Wirklichkeit in die Unterzone der Halbwüste gehört und die Steppe nur eine Stufe des Gebirges, das hier eine Hochfläche ist, darstellt. Infolge der großen Ausdehnung dieser Hochfläche liegt die Steppe höher als in einem anderen Gebirge der Halbwüste, und die alpine Waldgrenze liegt z. B. auf dem Ararat in 2600 bis 2700 m Höhe. Die Laubwälder und Wiesen am Piedras Lunegas in Asturien stehen Vereinen der nemoralen Zone in Mitteleuropa nahe, liegen aber in der nemoralen Stufe eines Gebirges des nördlichen Teiles des westlichen Mediterrangebietes. Auch an vielen anderen Stellen kann man infolge des Vorhandenseins eines Gebirges, z. B. am Meeresufer, dazu verleitet werden, diese Gegend zu einer bestimmten Zone zu rechnen, während es sich in Wirklichkeit um eine Stufe im Gebirge handelt. Es muß daher bei der Beurteilung der Zugehörigkeit eines Landes zu einer bestimmten Landschaftszone, falls wir nämlich dieser die botanische Charakteristik zugrunde legen, die Verhältnisse am Meeresniveau berücksichtigen. Wir wollen dies an folgenden Beispielen darlegen:

Die Eismeerküste der Halbinsel Kola ist waldlos, man würde sie daher ohne weiteres zum Bereiche der arktischen Zone rechnen, resp. zur Unterzone der Subarktis. In Wirklichkeit handelt es sich aber hier um die oberhalb der Waldgrenze liegenden Anhöhen, die schon in 50 m Höhe unbewaldet sind und daher von einer subarktischen Tundra bedeckt sind. Die polare Baumgrenze, die hier mit der alpinen Baumgrenze zusammenfällt, verläuft am Nordrande der Halbinsel Kola an der Meeresküste. In den Flußtälern und an den Seitenfjorden hat sich überall niedriger Birkenwald erhalten, wie bei Sredni, im Kolafjord, bei Teriberka, bei Charlowka, bei Oserko auf der Fischerhalbinsel, aber auch an offenen Stellen wie bei Puumanki usw. (siehe REGEL 1928) Aber auch im östlichen Teil der Halbinsel Kola, bei Ponoi, ist die Meeresküste waldlos, doch beginnt der Birkenwald in wenigen Kilometer Entfernung vom Meeresufer im Tale des Flusses, und beim Dorfe Ponoi bedeckt er schon die Tallänge am Flusse, um in einer bestimmten Höhe zu schwinden, so daß das Plateau in 100 m Höhe schon waldlos ist. Dieses Plateau ist die waldlose Stufe einer Massenerhebung. Zur arktischen Zone, oder vielmehr zur Unterzone der Subarktis gehörend, sind die Insel Kildin, die nördlichen Teile der Fischerhalbinsel, das Kap Swjatoi Noss, die daher von ZINSERLING (1934) zu den Unterzonen der „typischen Tundra“ (Rayon von Swjatoi Noss) und „süd-

lichen Tundra" (Rayon von Kildin und der Fischerhalbinsel) gerechnet werden, da hier der Wald an der Meeresküste fehlt und die Anhöhen von der Stufe der Tundra bedeckt sind, die an die Tundra der Subarktis und auch der eigentlichen Arktis mit ihren Fließböden erinnert.

Griechenland gehört gänzlich zum Mediterrangebiet, wie ohne weiteres aus der Vegetation an der Meeresküste ersichtlich ist. Auch die Gebirge Griechenlands, die mit Nadelwald bedeckt sind, sind mediterrane Gebirge. Diese mediterrane Vegetation sieht man auch in den Tälern, die sich tief ins Land hinein erstrecken, wie z. B. im Tal des Arta-Flusses, des Aspropotamos, in der Agrapha, auch bei Meteora am Ostrande der Thessalischen Ebene findet man noch *Quercus coccifera*, der erst im Tale des Peneios bei zunehmender Höhe schwindet (Regel 1943). Dasselbe ist auch auf dem Peleponnes zu beobachten: in den Tälern des Taygetos, des Parnon u. a. ist die mediterrane Hartlaubvegetation verbreitet, über die sich die normale Stufenfolge des südmediterranen Gebirges — Macchia — Mediterraner Nadelwald — mediterrane alpine Stufe — erstreckt. Im Mediterrangebiet befindet sich die Hartlaubvegetation auf Meereshöhe, denn Zone und Stufe fallen hier zusammen. Weiter im Süden, in der Unterzone der Halbwüste, rückt die Trockenzone, also das Mediterrangebiet und die Steppe, weiter hinauf und bedeckt die über der Halbwüste sich befindliche Stufe in den Gebirgen. Hinsichtlich der Steppe ist dies, wie wir sehen werden, in Vorderasien der Fall, eine Stufe der Hartlaubvegetation (mediterrane Stufe) ist nur undeutlich ausgebildet. Sie scheint stellenweise im marokkanischen Atlas vorhanden zu sein, dann in Bruchstücken im Iraq, wo das *Pinetum brutiae* und verschiedene mediterrane Pflanzenvereine am Fuße des kurdischen Taurus oberhalb der Halbwüste verbreitet sind (siehe Regel 1956). Es sind Bruchstücke, Relikte einer einst durchgehend vorhanden gewesenen mediterranen Stufe.

Auch am Nordrand des Ägäischen Meeres, in Ostmakedonien und in Westthrazien ist die mediterrane Vegetation in Meereshöhe verbreitet, sie bedeckt auch die Athos-Halbinsel und wird bei steigender Meereshöhe von der nemoralen Stufe abgelöst (Regel 1940), so daß der Südhang der Rhodopen ohne weiteres als ein mediterranes Gebirge angesehen werden kann, im Gegensatz zu dessen Nordabhang, und zum Balkan, auf dem die Stufe des Nadelwaldes durch Wälder aus *Picea excelsa* gebildet wird.

In Ostthrazien stößt die ostmediterrane Provinz an die euxinische, worüber wir, da es sich um die Türkei handelt, eine besondere Untersuchung anstellen müssen.

Jedenfalls können wir das mediterrane Gebiet in folgende Provinzen einteilen: die atlantische, die westmediterrane, die ostmediterrane, die euxinische Provinz, zu denen noch die insubrische Provinz als Übergang zur südnemoralen Unterzone zu rechnen wäre. Siehe hierüber auch Regel (1949) und Schmid (1939), welch letzterer sagt, der Name „insubrisch" ist ein Landschaftsbegriff. Diese Auffassung stimmt auch mit unserer Auffassung der pflanzengeographischen Provinz überein. Charakteristisch für Insubrien ist nach Schmid das Nebeneinader von Oreophyten und Arten der tiefen Lagen.

Zum Schluß müssen wir auf folgende Gesetzmäßigkeit hinweisen, wie aus unserer Betrachtung hervorgeht, und wie wir es noch weiter sehen werden. Horizontale und vertikale Zonation — botanisch betrachtet — sind nicht ein und dasselbe, sie sind sich physiognomisch ähnlich, auch ist die Vegetation ähnlich. Sie fallen aber am Meeresniveau zusammen, denn eine jede Stufe senkt sich weiter nach Norden hin bis zum Meeresspiegel hinab. Je höher über dem Meeresspiegel, desto größer ist der Unterschied zwischen Zone und Stufe, desto verschiedener werden die in ihnen sich befindlichen Landschaften.

Eine weitere Gesetzmäßigkeit, auf die wir früher (Regel 1939) hingewiesen haben, ist die, daß eine Zone, die im Norden am Meeresufer liegt und sich weiter im Süden in die ihr ähnliche Stufe abwandelt, immer höher hinaufsteigt und schließlich bis an die alpine Waldgrenze reicht, sofern es nicht die waldlose arktische Zone resp. die Unterzone der Subarktis und der eigentlichen Arktis ist, die im Süden ihr Analogon in der subalpinen und der alpinen Unterstufe findet.

II. Die Türkei: das Mediterrangebiet

1. Istanbul und der Westen

Die Türkei liegt nur zum Teil im Mediterrangebiet, und zwar auf der Grenze zwischen der ostmediterranen und der euxinischen Provinz dieses Gebietes, und reicht in Ostthrazien bis in die südnemorale Unterzone hinein. Doch der größte Teil des Landes liegt in der Unterzone der Halbwüste und Anatolien reicht im Osten bis nach Transkaukasien. Diese Lage der Türkei an der Grenze verschiedener Unterzonen, Provinzen und Gebiete bedingt einerseits deren floristischen Reichtum, andererseits aber auch die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Pflanzendecke. Dazu kommt noch der Umstand hinzu, daß große Teile der Türkei von mächtigen Gebirgszügen durchzogen werden, die einerseits den Verlauf der Landschaftszonen resp. Unterzonen und Gebiete beeinflussen, andererseits aber selber eigenartige Landschaftselemente mit einer besonderen Vegetation darstellen. In solchen Fällen kann nur die Untersuchung der Vegetation an der Meeresküste die Zugehörigkeit des Landes zu der einen oder anderen Zone entscheiden.

Istanbul liegt am äußersten Rande der ostmediterranen Provinz des Mittelmeergebietes. Die Prinzeninseln, die Adalar der Türken, sind ostmediterran. Dies sieht man aus den Florenlisten der zahlreichen Botaniker, die hier Sammlungen machten, wie Beguinot, Czeczott, Handel-Mazzetti usw.

Der Klimaxverein ist das *Pinetum brutiae* mit zahlreichen immergrünen Sträuchern, das aber in weiten Teilen der Inseln und auf einigen von ihnen vollständig zerstört worden ist und Kulturvereinen, Siedlungen oder aber einer mediterranen Macchia Platz gemacht hat. Zwei von mir gemachte Aufnahmen wiesen folgende Zusammensetzung der von uns *Pinetum brutiae ericoso cocciferosum* genannten Assoziation auf.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, bestehen die Schichten I und II (Baumschichten) aus dem ostmediterranen Element. In Schicht III (Strauchschicht) und Schicht IV (Feldschicht) wurden 17 Arten näher bestimmt, die folgende

Elemente enthalten: Omnimediterran — 10 Arten, Ostmediterran — 3 Arten, Südnemoral — 2 Arten, Südnemoral-mediterran 1 Art, Kosmopoliten — 1 Art. Vorherrschend ist jedenfalls das mediterrane Element, und zwar das omnimediterrane Element, in etwas geringerer Menge ist das ostmediterrane Element in der Strauch- und Feldschicht vertreten, nimmt man aber in Betracht, daß das ostmediterrane Element in der Baumschicht vorherrscht, so ist mengenmäßig dessen Anteil ein noch größerer. Jedenfalls ist aber der mediterrane Charakter der Vegetation unbestritten

Ein anthropophil, z. B. durch Feuer stark beeinflußter Verein ist das *Pinetum brutiae-Cisti villosi*, das in nächster Nähe der Ortschaften verbreitet ist, wie z. B. auf Büyük Ada (Prinkipo). Dazu kommen die Macchien hinzu, die die Hänge der Inseln, soweit auf ihnen nicht Kiefernwald wächst, überziehen, wie z. B. auf Büyük Ada die Hänge des höchsten Gipfels unterhalb des Klosters. Hier wachsen u. a. *Quercus coccifera*, *Laurus nobilis*, *Cistus villosus*, *Cistus saviofolius*, *Arbutus unedo*, *Erica arborean*, *Erica verticillata*, *Phillyrea media*, *Olea europaea*, — *oleaster*, *Spartium junecum*.

Charakteristisch ist die Zusammensetzung der Vegetation der Prinzeninseln, sie weist auf deren Zugehörigkeit zum nördlichen Teile der ostmediterranen Provinz hin. Ostmediterran sind *Pinus brutia*, *Phillyrea media* (siehe REGEL 1949), *Platanus orientalis* in den Flußtälern u. a. mehr. Auf die Zugehörigkeit der Inseln zum nördlichen Teil der Ostmediterranis weist das Fehlen resp. geringe Vorkommen von *Pistacia lentiscus* hin. Das Fehlen resp. vereinzelte Vorkommen von *Myrtus communis* ist die Folge des feuchteren Klimas, denn die Pflanze ist eigentlich nur in trockeneren Gegenden des Mediterrangebietes zu Hause oder dort, wo der trockene Boden der Pflanze zuträglich ist (siehe z. B. DEMIRIZ 1957).

Wir brauchen nur zum Vergleich auf die von SCHWARZ (1935) bei Izmir (Smyrna) beschriebenen *Pinus brutia*-Wälder hinzuweisen, in deren Baum- und Strauchschicht Arten, wie *Pistacia lentiscus*, *Cercis siliquastrum* und Kräuter, wie *Salvia grandiflora* reichtlich vertreten sind, und die im Gebirge zuweilen unvermittelt in den *Pinus laricio* var. *caramanica*-Wald übergehen, der schon zur Stufe des mediterranen Nadelwaldes gehört. Die nemorale Stufe fehlt hier im Gegensatz zum nordmediterranen Teil der Mediterranis, zu dem die Umgebung von Istanbul gehört, in der diese Stufe gut ausgebildet ist.

Das Südufer der kleinasiatischen Halbinsel ist mediterran, es gehört zum südlichen Teil der ostmediterranen Provinz, ohne ausgebildete nemorale Stufe. Dies ersehen wir nicht nur an der Vegetation der Meeresküste, sondern auch an der Vegetation der tiefer ins Land hineindringenden Flußtäler, wie z. B. bei Antalya (REGEL 1943), in denen die mediterrane Vegetation ins Land eindringt. Ähnliches beschreibt auch DEMIRIZ (1957) bei Adana. Die Vegetation bei Izmir ist mediterran, auch die der anliegenden zu Griechenland gehörenden Inseln, wie z. B. Mytilene und Samos, auf denen die nemorale Stufe fehlt, ist es ebenfalls. Südmediterran sind auch die gegenüberliegenden Teile von Griechenland, Attika und der Peloponnes. Die höchste Erhebung auf Samos,

Pinetum brutiae ericoso-cocciferosum auf Burghaz, Prinzeninseln, bei Istanbul.
22. April 1956[1])

Name der *Pflanze*	I	II	*Element*
I. Pinus brutia	5[1]	5[4]	ostmediterran
II. Pinus brutia	—	1—2[5]	ostmediterran
III. Pinus brutia	—	1—2	ostmediterran
Juniperus oxycedrus	1	—	omnimediterran
Quercus coccifera	3	4	omnimediterran
Erica arborea	3	2	omnimediterran
Erica verticillata	—	1	ostmediterran
Arbutus unedo	2	—	omnimediterran
Phillyrea media	1—2	2	ostmediterran
Lonicera etrusca	1	1	omnimediterran
Festuca spec.	—	1	
IV. *Carex glauca*	—	1	südnemoral
Asparagus acutifolius	—	1—2	omnimediterran
Muscari camosa	—	1	südnemoral-mediterran
Cerastium spec.	—	—	omnimediterran
Cistus villosus	—	—	omnimediterran
Cistus salviifolius	3[2]	3	omnimediterran
Lamium spec.	—	—	
Lavandula stoechas	—	1	omnimediterran
Teucrium chamaedrys—	—	1	süd-nemoral
Galium aparine	—	2—3	kosmopolit
Rubia peregrina	—	2—3	omnimediterran
V. Musci diversi	1—2[3]	—	
A. Cladonia spec.	1	—	
Lichenes auf Steinbrocken	—	—	
Kiefernadeln	dicht	dicht	

Anmerkungen:

I. Burghaz, NE Hang, oberhalb des Strandes, auf Kalkstein mit Humus.
[1] Höhe max. 8 m, Durchmesser 15—95 cm.
[2] Besonders an freieren Stellen.
[3] *Kleine Rasen.*

II. Burghaz, unterhalb des Gipfels der Insel, leicht geneigt nach SW, Boden steinig mit Humus.
[4] Höhe *10 m, Durchmesser 20—30—35 cm.*
[5] Höhe 5 m, Durchmesser 10 cm.

der Kerketeus, ist ein typischer südmediterraner Berg, mit starker Depression der alpinen Baumgrenze (REGEL 1938), während diese auf dem Festlande bedeutend höher verläuft. Siehe auch die Angaben bei LOUIS (1939). „Westanatolien ist ein Land gestreckter breiter Talebenen, die voneinander geschieden sind durch Mauern schroffer und wilder Gebirgszüge" (SCHWARZ 1935).

Die Gebirge sind *Horste und die Talebenen* sind Grabenbrüche. In diese mit *Trümmer und* Schutt ausgefüllten Talebenen dringt die mediterrane Vegetation weit ins Innere des Landes hinein, um erst dort, wo die obere Grenze

[1]) *Die Einteilung* der Florenelemente siehe bei REGEL (1953, 1957).

der immergrünen Stufe erreicht ist, einer anderen Vegetation Platz zu machen. So sehen wir im Tale des Mäanders die Hartlaubvegetation ins Land hineindringen. *Quercus coccifera* und *Pinus brutia* sieht man noch bei Denizli (etwa 400 m abs. H.), ersterer reicht noch bis in die Gegend von Burdur. Schwarz beschreibt in Westanatolien (*Lydien*) auf Hängen, die nach N und E gerichtet sind, Eichenwälder, die aus verschiedenen Eichenarten bestehen. Weiter im Osten beginnt der Aufstieg zu den mit Steppen bedeckten Hochflächen Inneranatoliens. Diese Eichenwälder entsprechen den Eichenwäldern der nemoralen Stufe. Man sieht sie auch auf der Fahrt von Izmir nach Bandirma (Regel 1943). Die Grenze zwischen diesen lichten Beständen und der Hartlaubvegetation verläuft zwischen Balikesir und Soma, wobei südlich davon der südliche und nördlich davon der nördliche Teil der ostmediterranen Provinz liegt. Nach Westen hin würde die Grenzlinie zwischen diesen Unterzonen, in der Gegend des Golfes von Volo in Griechenland liegen, der, wie wir früher bemerkten (Regel 1939), eine wichtige Vegetationsscheide darstellt.

Auch Louis (1939) weist darauf hin, daß der mediterrane Hartlaubwald an der Südküste des Marmarameeres und der Dardanellen nur einen schmalen Saum bedeckt, also in größerer Meereshöhe in die nemorale Stufe übergehen würde. Dies sehen wir auch in der Gegend nördlich von Izmir. Die den Prinzeninseln gegenüberliegende Küste der Bithynischen Halbinsel (Kocaeli der Türken), liegt ebenfalls im Bereich des Mittelmeergebietes und bestätigt die Ansicht von Louis. Wenn auch die Kiefer durch den Menschen vernichtet ist, und daher fehlt, so hat sich doch die Macchia erhalten, die die Höhen hinauf bedeckt, um auf dem Aydos Dagh den über 500 m hohen Gipfel zu erreichen. Am Fuße dieses Berges lassen sich je nach dem Vorherrschen der einen oder anderen Art eine Reihe Assoziationen unterscheiden, wie das *Ericetum arboreae*, resp. das *Ericetum verticillatae*; das *Cistetum salviaefoliae*, das *Lavanduletum stoechadis*, das *Arbutetum unedi*. Auf Geröll wachsen einige Myrtussträucher, deren Vorkommen wohl durch die größere Erwärmung und größere Trockenheit des Substrates (eine Untersuchung wäre interessant) bedingt ist. Auf dem Gipfel des Berges stoßen in etwa über 500 m Höhe die Elemente der den Südhang des Berges bedeckenden Macchia mit laubabwerfenden Eichen zusammen, die als dichtes Gestrüpp den Nordhang des Bergrückens bedecken.

Auch am Ufer des Bosporus erstreckt sich die Macchia vom Marmara-Meer bis zum Schwarzen Meer hin, hier einen nur schmalen Saum bildend. Die ursprüngliche Vegetation hat sich nur hier und da, z. B. in Hecken und im Gebüsch erhalten, da das Gelände dicht bebaut ist und außerhalb der städtischen Agglomerationen Villen, Gärten und Parks die Hänge bedecken.

Auf einstige Kiefernwälder weist der bei Usküdar (Skutari) sich erhebende Hügel Dshamlidsha (Dsham-Kiefer). Inwieweit die Kiefern, die man hier und da noch sieht, natürlich oder angepflanzt sind, ist unbestimmt, es werden jedoch nicht wenige natürlich wachsende Kiefern vorkommen, denn ursprünglich waren die Ufer des Bosporus sicher mit Kiefernwäldern und mit Macchia Unterwuchs bedeckt gewesen.

Doch findet man Reste der Macchia tief in den Seitentälern, wie z. B. *Quercus ilex* und *Osyris alba* im Tale des Gök-Suu bei Anadolu Hisar, *Erica arborea* geht am weitesten ins Land hinein und kommt noch in 100 und mehr Meter Höhe z. B. bei Polonez Köi (Adam Pol) und im Wald zwischen Büyük Dere und Belgrad vor. In dieser Höhe beginnt überall der Laubwald, der im Walde von Belgrad gut ausgebildet ist.

Czeczott (1938, 39) gibt eine Reihe Aufnahmen von Sari Yar und Rumeli Kavak auf der europäischen Seite des Bosporus unweit des Schwarzen Meeres, aus denen wir ersehen können, daß es sich um eine Macchia handelt in der *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Quercus infectoria* subsp. *glabra*, *Phillyrea media*; *Quercus coccifera*, *Pistacia terebinthus*, *Helleborus kochii*, *Juniperus oxycedrus* in der oberen Strauchschicht vertreten sind. Dazu kommen euxinische Elemente hinzu, wie *Epimedium pubigerum*, *Daphne pontica*, *Hypericum calycinum* u. a. mehr. Doch wäre eine Analyse der Vegetation an den Ufern des Bosporus und die Aufstellung eines Florenspektrums von großem Interesse. Auf Grasplätzen wachsen *Hordeum bulbosum*, *Avena barbata*, *Aegilops barbatus*, *Pinus brutia* wurde nur einmal aufgezeichnet. Die Meereshöhe beträgt 150 bis 183 m.

Am Ufer des Schwarzen Meeres, wie z. B. bei Sile, erstreckt sich eine stark degradierte Macchia, Sandböden am Meere bedeckt das *Poterietum spinosi*, ein auch sonst im Mediterrangebiet vorkommender Verein der degradierten Macchia, in der Phrygana wurde ganz vereinzelt *Quercus coccifera* gefunden.

Von Pflanzen der Feldschicht sind zu erwähnen *Campanula persicifolia*, *Lychnis coronaria*, *Pteridium aquilinum*, *Aspidium aculeatum* u. a.

Der *Castanea vesca*-*Corylus avellana* Niederwald ist in der Übergangszone zur mediterranen Macchia verbreitet. Die Elemente der mediterranen Elemente, die Macchia und die Elemente der Macchia dominieren auf den nach Süden gerichteten Hängen, der Laubwald auf den nach Norden gerichteten.

Diesen Wechsel zwischen Laubwald und Macchia kann man auch in den inneren Teilen der stark gebirgigen Bithynischen Halbinsel beobachten, wie z. B. auf der Fahrt von Üsküdar (Skutari) nach Sile am Schwarzen Meere. Hinter Üsküdar erstreckt sich eine degradierte Macchia mit *Cistus villosus*, dann sieht man weite *Pteridium aquilinum*-Bestände, dann Macchia Reste mit *Erica arborea*. *Arbutus unedo*, *Cistus villosus*, in die laubabwerfende *Quercus*-Arten eindringen. Schließlich gibt es Niederwald und Shibljaks aus laubabwerfenden Gehölzen, wie Eichen, *Castanes vesca*, *Tilia argentea*, und zahlreichen anderen Arten. Die Zusammensetzung der Vegetation ist nicht näher untersucht worden.

Im allgemeinen läßt sich folgendes feststellen: Die Hänge nach N und nach E sind mit sommergrünem Niederwald oder mit Shibljaks bedeckt, die nach S und W gerichteten Hänge bedeckt eine ostmediterrane Macchia, die mehr oder weniger weit die Anhöhen hinaufsteigt.

Die Zusammensetzung der Vegetation ist nicht nur durch Exposition und Lage bestimmt, sondern sicher auch durch die Bodenverhältnisse, ein Faktor,

der in der Umgebung von Istanbul nicht oder nur wenig untersucht worden ist. Jedenfalls bilden auf der asiatischen Seite des Bosporus die Ablagerungen des Devon einen nur schmalen, 3 bis 4 Kilometer breiten Saum am Bosporus, um dann weiter im Osten von Quarziten und Quarzglomeraten überlagert zu werden. Diese Gesteine bilden die Höhen des Alem Dagh (unweit von Polonez Köy) und des Aydos Dagh und einen großen Teil der Prinzen-Inseln, die vom Festlande losgelöste Bruchstellen sind (siehe z. B. Fitzner 1903). Damit hängt auch die Kalkarmut des Bodens, wie z. B. bei Polonez Köy zusammen. Auf der europäischen Seite des Bosporus herrschen die devonischen Gesteine in breiter Ausdehnung vor (Fitzner 1903). Nach Endriss (1921) reicht das Devon im Westen bis Gebze, und die hohen Randgebirge im Süden bestehen aus solchem. Die Bithynische Halbinsel selber ist nach ihm eine von zahlreichen Erosionsrinnen durchzogene Hochfläche. Von Anadolu Kavak und über Kara Burnu hinaus besteht der Untergrund aus Andesit, auch westlich des Anfanges des Bosporus ist solcher zu sehen, während Trias die Gegend von Sile bis Hereke aufbaut (Endriss l. c.).

Die lokalen Beobachtungen fügen sich in die Schilderung ein, die Endriss von der Vegetation der Bithynischen Halbinsel gibt. Die Nordabhänge der Berge sind feuchter und besser bewachsen als die Südhänge. Istanbul ist trockener, hat weniger Regen als Sabandja und Sile; die Schwarzmeerküste ist milder als das Innere, am Schildere wächst z. B. *Buxus sempervirens*, bei Hendek, östlich von Sakaria, kommt *Rhododendron ponticum* vor, *Buxus sempervirens*, laubabwerfende *Quercus* spec. und *Ilex aquifolium*. Richtiger Wald beginnt erst bei Polonez Köy, wo sich ein Waldstreifen bis Sakaria hinzieht und Anschluß zum Wald bei Tscham Dagh-Bolu und in Paphlagonien bei Derinje findet. Dio Buche sieht man noch auf dem Wege nach Isnik (Nicaea) und am Bithynischen Olymp (siehe weiter), *Rhododendron ponticum* kommt in großen Beständen am Golf von Ismit vor, sowie auf den Bergen oberhalb Tepe Köy in der Nähe davon. Also überall ein Zusammentreffen der Vegetation der ostmediterranen und der euxinischen Provinz.

An der Küste des Marmara-Meeres erstreckt sich zu beiden Seiten der von Haydar Pascha nach Isnik führenden Eisenbahnlinie eine degradierte Macchia, die an die den Aydos Dagh bedeckende Macchia Anschluß findet. Degradiertes Gelände zieht sich vom Meeresufer, dessen Strandvegetation ostmediterran ist, sowie Macchia-Reste bis zum Eingang ins Tal, in dem der Badeort Yalowa liegt. Hier beginnt ein dichter Wald aus *Fagus orientalis* in etwa 100 bis 150 m abs. Höhe, in dem auch *Laurocerasus officinalis* wächst, sowie auch laubabwerfende Eichen, *Tilia argentea*, *Corylus avellana*, *Lactuca muralis* (in der Feldschicht) vorkommen. Auch findet man hier *Phillyrea latifolia* vereinzelt, die aber an den nach S gerichteten Hängen stellenweise bestandesbildend auftritt. Auch hier ist das Zusammentreffen von ostmediterranen und euxinischen Elementen bemerkenswert, während *Phillyrea latifolia* eine schon eher westmediterrane Art ist (Regel 1919) und *Lactuca muralis* und *Corylus avellana* nemoral-europäisch sind.

I. Quercus spec.[1] Höhe 25—30 cm. Durchmesser 40 cm. An einigen Bäumen Hedera helix klimmend.	5	
II. Carpinus betulus	2	Atlantisch nemoral
III. Carpinus betulus	4—5	Atlantisch nemoral
Quercus spec.	1	
Sorbus torminalis	1	Nemoral
Acer campestre	1	Nemoral europäisch
IV. Carpinus betulus	2	Atlantisch nemoral
Quercus spec. Jungwuchs	2	
Stellaria holostea	3	Europäisch
Ranunculus constantinopolitanus	2—3	Euxinisch
Rubus spec.	3	
Vicia cracca	2	Eurasiatisch
Geranium spec.	2	
Hypericum calycinum	2	Euxinisch
Hedera helix	1	Atlantisch-nemoral
Primula vulgaris	1	Mediterran-iranisch-turanisch
Myosotis spec.	1	
Symphytum spec.	2	
Veronica spec.	1	
Galium verum	1	Eurasiatisch
Gramineae spec.	1	
V. Trockenes Eichenlaub		

Büyükdere, am Ufer des Bosporus gelegen, befindet sich schon im Mediterrangebiet, wie aus den Überresten der Macchia auf den Hängen oberhalb des Dorfes zu ersehen ist. Doch erstreckt sich diese mediterrane Vegetation nicht tief ins Land hinein und im Tale des in den Bosporus mündenden und von Norden kommenden Baches wächst Laubwald, in dem einige mediterrane Elemente, wie *Ruscus aculeatus* und *Erica arborea* wachsen. Bei dem gegen 5 Kilometer vom Bosporus entfernten Äquadukt, wo auch die Forstwirtschaftliche Fakultät der Universität Istanbul sich befindet, beginnt der Wald von Belgrad, dessen Vegetation von Bornmüller (1900) und neuerdings von Kayacik (1935) beschrieben wurde. Es ist ein typischer Wald aus laubabwerfenden Arten, der sich nur dank den sich hier befindlichen Stauseen, die der Stadt Istanbul Trinkwasser liefern, erhalten hat. Man könnte ihn *mit der nemoralen* Stufe der mediterranen Gebirge vergleichen, wenn nicht die in ihm vorkommenden euxinischen Elemente eine besondere Note verleihen würden, wie z. B. *Fagus orientalis*, *Laurocerasus officinalis* u. a. Infolge der großen Niederschlagsmenge weist der Wald einen schon stark mesophilen Charakter

[1] Kayacik zählt folgende im Walde von Belgrad vorkommende *Quercus*-Arten auf: *Quercus conferta*, *Quercus pedunculiflora*, *Quercus hartwissiana*, *Quercus cerris*, *Quercus Haas*, *Quercus sessilis*, *Quercus polycarpa*, *Quercus hartwissiana × polycarpa*, *Quercus infectoria × polycarpa*.

auf. Vorherrschend scheint hier das *Querceto-Carpinetum* zu sein, von dem am 1. Mai 1956 folgende Aufnahme gemacht wurde:

Beim Stausee, sanfter Hang nach Westen. Boden Humus, 5 bis 10 cm mächtig, darunter sandiger Lehmboden von rötlicher Farbe.

Vorherrschend ist, wenn wir von den Eichen absehen, in den Baumschichten und in der Strauchschicht das atlantisch-nemorale Element, ferner gibt es Vertreter des nemoralen und, wie es zu erwarten ist, des euxinischen Elementes.

Stellenweise, je nach der Exposition, tritt an Stelle des *Querceto-Carpinetums* ein Mischwald aus *Quercus* spec., *Carpinus betulus* und *Fagus orientalis*.

Das hier beschriebene *Querceto-Carpinetum* unterscheidet sich von dem von uns in Litauen (Regel 1948) und bei Genf (Regel 1943) beschriebenen *Querceto-Carpinetum* durch seine floristische Zusammensetzung, da in ihm das euxinische Element vertreten ist. Wir hatten letztere das *Querceto-Carpinetum genevense* genannt, das im Walde von Belgrad bei Istanbul vorkommende wollen wir das *Querceto-Carpinetum constantinopolitanum* nennen. Es würde eine regionale Fazies des sonst in Europa weit verbreiteten Vereines sein, der durch eine bestimmte Kombination von konstanten Arten und ein bestimmtes Spektrum von Florenelementen charakterisiert werden kann, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Kayacik (l. c.) gibt in seiner Arbeit ein wenn auch unvollständiges Verzeichnis der im Walde von Belgrad vorkommenden Arten, auf Grund dessen wir ein Spektrum der in ihm vorkommenden Florenelemente zusammenstellten. Wenn wir die Bastarde beiseite lassen, so enthält das Verzeichnis 174 Arten und Abarten, die sich auf folgende Florenelemente verteilen lassen:

Omnimediterran	35 Arten (20%)
Nemoral-europäisch	27 Arten (15,5%)
Mediterran-iranoturanisch	16 Arten (9,2%)
Eurasiatisch	15 Arten (8,1%)
Südnemoral	13 Arten (7,4%)
Ostmediterran-iranisch	11 Arten (6,3%)

Die übrigen Elemente sind in geringerer Menge vorhanden, und zwar: das euxinische Element — 9 Arten, das europäische — 8 Arten, das nemoral-sibirische, Kosmopoliten, das nemoral-mediterrane je 6 Arten, das atlantisch-nemorale — 5 Arten, das balkanisch-vorderasiatische — 4 Arten, das nemoral-montane — 3 Arten, das südnemorale, das ostmediterrane und das kontinental-nemorale und das Element des Wassers je 2 Arten, das irano-turanische und das atlantisch-mediterrane je 1 Art.

Wie ersichtlich, steht an erster Stelle das omnimediterrane Element, was nicht weiter verwunderlich ist, da es sich ja um eine Stufe innerhalb des mediterranen Gebietes handelt. An zweiter Stelle stehen die Vertreter des nemoralen Elementes und rechnet man die übrigen nemoralen Elemente hinzu, wie das südnemorale und so weiter, so halten sich diese mit den Vertretern des mediterranen Elementes (omnimediterran-iranisch-turanisch, ostmediterran) ungefähr die Waage. Auch dies ist nicht weiter verwunderlich, da ja im

Norden an das Mediterrangebiet die nemorale Zone stößt. Daß es sich aber hier um südnemorale Elemente handelt und nicht um solche der Steppe oder des *kontinental-nemoralen Elementes*, das allerdings zwei Vertreter aufweist, ist ebenfalls nicht weiter verwunderlich: an das Mediterrangebiet stößt im Norden die südnemorale Unterzone und nicht die kontinental-nemorale Unterzone, die wir auch die Unterzone der Waldsteppe nennen. Das Vorkommen von Vertretern des euxinischen Elementes erklärt sich durch die Zugehörigkeit des Waldes von Belgrad zur euxinischen Provinz des Mediterrangebietes, andererseits weist das Vorkommen der mediterran-iranisch-turanischen Pflanzen auf Beziehungen zu Kleinasien hin, das zum großen Teil in der Unterzone der Halbwüste gelegen ist.

Der Wald von Belgrad liegt wie der Wald von Polonez Köy auf der asiatischen Seite des Bospurus, nicht in der nemoralen bzw. in der südnemoralen Unterzone, er liegt in der nemoralen Stufe, allerdings in einer geographischen Fazies dieser Stufe, die wir wegen des Vorkommens von *Fagus orientalis* die euxinische nennen wollen, und die sich in 100 m und stellenweise noch weniger hoch über der Stufe des Hartlaubwaldes erhebt, die die Meeresküste umsäumt. *In Griechenland und in* Westanatolien *steigt die mediterrane* Hartlaubvegetation auf 500 m und stellenweise bis auf 1000 m Höhe an; hier hört sie bedeutend niedriger auf, denn die Umgebung von Istanbul liegt an der äußersten Grenze des Ostmediterranis.

Anders sind die Verhältnisse im westlichen Teil von Ostthrazien, dessen Vegetation u. a. von MATTFELD (1929) untersucht wurde.

Fährt man von Istanbul nach Adrianopel (Edirne), so sieht man zu beiden Seiten der Eisenbahnlinie Eichenwaldungen, die sich von denen bei Belgrad durch das Fehlen von *Fagus orientalis* unterscheiden. Es ist die nemorale Stufe, in der man sich hier befindet, und die am Meeresufer, wie auf der Karte bei MATTFELD ersichtlich ist, in einen schmalen Streifen mit Mediterranvegetation übergeht, und die Anschluß an die Hartlaubvegetation der Ostmediterranis hat. Der von WALTER (1956) ausgesprochenen Meinung, es handelt sich hier eventuell um eine Waldsteppe, die der in Rußland ähnlich ist, können wir nicht ohne weiteres beipflichten, denn die Entscheidung hierfür müßte ein Spektrum der Florenelemente geben, das wir *nicht besitzen*. *Doch besteht* die Waldsteppe Südrußlands aus *Quercus robur*, während es hier ein Gemisch verschiedener südnemoraler und mediterraner *Quercus*-Arten ist, wie es für die nemorale Stufe der nordmediterranen Gebirge charakteristisch ist. Entweder ist diese nemorale Stufe reich an nemoralen Elementen des mittleren Teils der südnemoralen Unterzone, oder aber sie enthält zahlreiche pontische, d. h. Steppenelemente und ist dann mit der Waldsteppe zu vergleichen.

Dazu kommt noch ein Merkmal hinzu, das beachtet werden muß. Die Waldsteppe stößt im Süden an die Steppe, während die „Waldsteppe" im Gebiet von Edirne an die Stufe der Hartlaubvegetation, die hier am Meeresufer au sich ausbreitet, angrenzt.

Der mitteleuropäische Charakter dieser Waldungen ist durch die augenscheinlich höhere Luftfeuchtigkeit bedingt, wie es ja in der Nähe der euxini-

schen Provinz verständlich ist, auch die Eichenwälder des Waldes von Belgrad enthalten zahlreiche Elemente der nemoralen Zone Mitteleuropas.

Die Vegetationsbeschreibungen Mattfelds (1929) und Maléevs (1940) zeigen, daß das Istrandsha Gebirge eine Vegetationsscheide ist: der nördliche gegen das Schwarze Meer gerichtete Hang trägt Buchenwälder, der südliche, gegen Süden gerichtete Hang jedoch Eichenwälder. Hier auf dem Kamm des Gebirges verläuft hiermit die Grenze zwischen der euxinischen Provinz und dem nördlichen Teil der Ostmediterranis. Es ist die ähnliche Erscheinung, die wir auch auf der Bithynischen Halbinsel verfolgen können, nur daß auf letzterer die Anhöhen weniger hoch und daher die Grenze nicht so scharf ausgebildet ist.

Das Eindringen der Vegetation der Hartlaubstufe in das Innere von Anatolien läßt sich an der Eisenbahn beobachten, die von Haydar Pascha nach Eski Schehir führt und hierbei das Tal des Flusses benutzt. Es ist ein zweifacher Übergang: von der Stufe des Hartlaubwaldes in die nemorale Stufe und die an Niederschlägen reiche Küste in das niederschlagsarme trockene Innere von Anatolien.

Bis zum Sabandja See reicht die mediterrane Vegetation, dann wird sie allmählich von der nemoralen Stufe abgelöst, zu der noch Steppenelemente hinzukommen. Eski Schehir liegt schon in der Steppe, oder vielmehr an deren Rande, wo der Einfluß der vom Mittelmeer Kommenden Winde sich merkbar macht und es noch Baumgruppen gibt[1]). Nach Zhukovsky (1933) ist es die Übergangszone von West- zu Inneranatolien.

Der Bithynische Olymp oder Ulu Dagh

Auf der anatolischen Seite des Marmara-Meeres erhebt sich der Ulu Dagh oder Bithynische Olymp, dessen höchster Gipfel 2500 m übersteigt. Der Gebirgsstock ist öfters von Botanikern besucht worden, unseres Wissens besitzen wir die erste Pflanzenliste von Sestini (1789), dann waren alle bekannteren Erforscher der türkischen Flora hier, darunter Boissier und zuletzt Frau Heilbronn-Basarman, die die Flora des Berges eingehend erforschte. An seinem Fuße bildet die Hartlaubstufe nur einen schmalen Saum, wie aus den Anpflanzungen der Ölbäume bei Mudania zu ersehen ist, die wahrscheinlich an Stelle einer Macchia oder von *Pinus brutia*-Wäldern angelegt wurden, die die gegen das Meer hin gerichteten Hänge bedecken und sich bis an den Strand erstrecken. Auch weiter sieht man Anpflanzungen des Ölbaumes auf den Hängen und ein äußerst schmaler Streifen davon zieht sich an der Meeresküste entlang. Hier wurde auch *Myrtus communis* gefunden. Auf der Südseite der Halbinsel zwischen Gemlik und Yalowa bedeckt der Ölbaum die Hänge und das Gelände am Meere. Doch ins Innere hinein schwindet dieser und Bursa (Brussa) liegt schon innerhalb der Stufe des Laubwaldes. Die obere Grenze der Stufe des Hartlaubwaldes liegt hier wie am Bosporus in geringer Höhe.

[1]) Leider hatten wir keine Möglichkeit, diese Gegend zu untersuchen.

Auch auf der Strecke zwischen Yalowa und Bursa sieht man überall ein Gestrüpp aus laubabwerfenden *Quercus*-Arten, soweit das Gelände nicht von Feldern und Wiesen bedeckt ist. Eichengestrüppe, Shibljaks oder Niederwald aus laubabwerfenden Eichen, dazwischen Vertreter der Hartlaubvegetation, wie z. B. bei Orhan Gazi unweit von Iznik, auch ein *Olea*-Wäldchen zeigen an, daß hier die untere Grenze der nemoralen Stufe liegt.

Auch erscheinen *Quercus coccifera* im Shibljak, und Gemlik mit seinen Ölbäumen und der *Quercus coccifera* Macchia weist auf die Zugehörigkeit der am Marmara-Meere liegenden Stadt zur Mediterranis hin. Zwischen Gemlik und Bursa entfernt man sich wieder vom Meere, das aus Eichen bestehende Shibljak herrscht wieder vor, auch sieht man *Castanea resca* wachsen. Bursa liegt, wie erwähnt, in der nemoralen Stufe, doch sieht man auf dem Südhange des hinter der Stadt aufsteigenden Berges in 200 m Meereshöhe noch einige Ölbäume wachsen, auch *Pinus brutia* scheint vorzukommen. In 500 m abs. Höhe bedeckt den Hang des Ulu Dagh ein *Castanea-Corylus* Shibljak, auch mit eingestreuten *Pinus pallasiana*, dann beginnt ein *Quercus* Shibljak und in gegen 800 m Meereshöhe erscheinen die ersten *Fagus orientalis*, während am Rande der Straße *Cistus laurifolius* wächst. Doch ist die Vegetation stark vom Menschen beeinflußt. Je nach der Exposition ist *Fagus orientalis* reichlicher oder weniger reichlich vorhanden. In 1000 m Höhe bildet *Fagus orientalis* einen Niederwald resp. Shibljak und das hier vorkommende *Pinetum pallasianae* weist folgende Zusammensetzung auf.

I. Schicht: *Pinus pallasiana*
II. Schicht: nicht ausgbildet
III. Schicht (Strauchschicht): *Fagus orientalis*
IV. Feldschicht: nicht ausgebildet
V. Bodenschicht: Kiefernnadeln.

In 1200 m abs. Höhe erscheint *Abies bornmülleriana*. 1400 m abs. Höhe weist der Wald folgende Zusammensetzung auf:

I. *Abies bornmülleriana* — 3,
Pinus pallasiana 1—2.
II. *Abies bornmülleriana* 3—4.
III. *Abies bornmülleriana* 2,
Juniperis nana, stellenweise, bis zu 5.
IV. *Doronicum* bis zu 4—5.
V. Nadeln der Nadelhölzer.

An offenen Stellen wachsen verschiedene Moose, *Polytrichum* spec., *Gagea* spec., *Ornithogalum* spec., *Viola* spec., *Peltigera* spec. Dann gibt es einige *Fagus orientalis* mit halbentwickelten Blättern, während der Baum weiter unten voll entwickelte Blätter aufweist.

Etwas oberhalb dieses Bestandes sieht man ein *Abietetum juniperosum* mit dichtem Jungwuchs aus *Abies bornmülleriana*. *Fagus*-Bestände kommen noch in gegen 1500 bis 1600 m Höhe vor. Die Waldgrenze in etwa 1800 m Höhe wird vom *Abietetum juniperosum* gebildet, das von *Juniperus nana*-Beständen

umsäumt ist, in denen *Vaccinium myrtillus* vorkommt. Die subalpine Stufe beginnt in gegen 1750 bis 1800 m Höhe, weiter oben erstreckt sich die alpine Stufe mit dem *Festucetum punctoriae*, der *Astragalus-Acantholimon* Igelheide usw.

Den 19. Mai 1956 beobachteten wir im *Juniperetum nanae* folgende Arten *Crocus chrysanthus* var. *coeruleus*, *Crocus aureus*, *Scilla bifolia*, var. *nivea*, *Festuca punctoria*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Daphne oleoides*, *Verbascum olympicum*, *Digitalis ferruginea* usw.

Auf dem Wege von Bursa zum Berghotel auf dem Ulu Dagh ließ sich folgender Wechsel der Vegetation beobachten: Kulturen und Gärten, das *Coryletum avellanae*, das *Querceto-Coryletum*, das *Fagetum orientalis — Pinetum pallasianae*, das *Pinetum pallasianae*, das *Abietetum juniperosum*, das *Juniperetum nanae*, die subalpine und die alpine Stufe.

In einer früheren Arbeit (1933) hatten wir den Ulu-Dagh als einen zum „pontischen Gebirgstypus" gehörenden Berg bezeichnet. Da wir aber mit „pontisch" die Elemente des Steppengebietes verstehen, wollen wir den Ulu-Dagh als euxinisch bezeichnen, denn die gleiche Stufenfolge sieht man auch auf den Bergen an der zur euxinischen Provinz gehörenden Südküste des Schwarzen Meeres, bei Zonguldak, nur daß hier zahlreiche euxinische Elemente vorkommen, wie *Laurocerasus officinalis*, *Rhododendron ponticum*, *Vaccinium arctostaphylos*, und viele andere.

Auf dem Ulu Dagh treten die euxinischen Elemente schon in bedeutend geringerer Anzahl auf, wie z. B. *Abies bornmülleriana*, *Laurocerasus officinalis*, *Vaccinium arctostaphylos*, während *Rhododendron ponticum* fehlt, jedoch auf den weiter östlich liegenden Bergen vorhanden ist. Dafür sind hier aber boreale Elemente vertreten, wie *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis idaea*, während andere, wie *Juniperus nana* eher als alpin zu bewerten sind. Von letzterem Element können wir *Gentiana lutea*, *Gentiana verna* (in einer besonderen Form) u. a. anführen.

Eine Analyse der auf dem Ulu Dagh vorkommenden Florenelemente würde sicher interessante Ergebnisse zeigen, da dieser an der Grenze verschiedener Zonen und Gebiete liegt und dessen Vegetation Relikte verschiedener Klimaepochen enthält. Doch ist der euxinische Charakter in der floristischen Zusammensetzung der Vegetationsstufe unbestreitbar.

Die sandige Meeresküste

Unweit der in das Schwarze Meer mündenden Flüsse und Bäche, wie z. B. Kilyos bei Sile, Riwa u. a., über die uns nähere Angaben fehlen, lagert sich Sand ab, und es entsteht ein sandiger Meeresstrand mit größeren oder kleineren Flugsandflächen und Sanddünen. Es sind besondere Landschaftselemente, deren Vegetation ebenso wie die der Anhöhen einen zonalen resp. regionalen Charakter aufweist. Auf solche regionale Unterschiede in der Vegetation der Küsten Nordeuropas wiesen wir in einer früheren Arbeit hin. Regel (1937) und Wilhelm (1937) stellt eine pflanzengeographische Gliederung des mediterranen Küstengebietes nach deren Sandstrandflora auf, wobei er die pon-

tische, d. h. euxinische Provinz in eine nordpontische und eine südpontische Unterprovinz teilt, von denen die letztere die Schwarzmeerküsten von Kleinasien und Thrazien umfaßt.

Über die Vegetation der sandigen Meeresküste am Schwarzen Meer fehlen uns eingehendere Zusammenstellungen, wie wir sie z. B. aus der Hand von OBERDORFER (1952) von der nordägäischen Küste in Griechenland besitzen. Einige Angaben macht DEGEN (1895), auch MATTFELD (1929) berichtet über die Strandvegetation an der Schwarzmeerküste Thraziens, ferner sammelten von Istanbul aus zahlreiche Botaniker an den Gestaden des Schwarzen Meeres, wie z. B. bei RECHINGER (1936) ersichtlich ist, u. a. auch DEGEN (1895). Wir hatten Gelegenheit, einige Aufzeichnungen bei Kilyos und Sile zu machen, die wir hier darlegen wollen, wobei wir uns der von uns (REGEL 1928) auf den Sandböden der Kurischen Nehrung vorgeschlagenen Klassifikation bedienen wollen.[1])

a) Kilyos. Bei der Siedelung erstreckt sich mehrere Kilometer weit nach Westen hin ein breiter sandiger Strand, der in die sanft ansteigende Uferböschung übergeht. Dort, wo der Sand öfters vom Meere überflutet wird, wächst *Cakile maritima*, der Kampfkomplex besteht aus *Elymus sabulosus*, *Ammophila arenaria*, das ein *Ammophiletum arenariae* bildet mit Beimischung von *Agropyron junceum*, *Pancratium maritimum*, *Eryngium maritimum*, *Medicago maritima* u. a. mehr. Bei den starken vom Meere her wehenden Winden sind die Deflationen sehr ausgebildet, so daß man fortwährend Übergänge von Kampfkomplex zu Ruhekomplex und dann auch zum Deflationskomplex beobachten kann.

So wachsen auf manchen Dünenkuppen alte Exemplare von *Holoschoenus vulgaris*, deren Wurzeln vom Winde entblößt worden sind, man sieht auf den Dünen *Convolvulus persicus* neben *Ammophila arenaria* und *Elymus sabulosus*, *Marsdenia erecta* wächst auf den Kuppen der Dünen und stellenweise gibt es *Pistacia terebinthus* und *Populus nigra* Dünen, deren Wurzeln durch die Deflation entblößt und dann wieder vom Sand begraben werden.

Es sind Strauchdünen, wie man sie auch an anderen Küsten beobachten kann. Auf feuchtem Sande am Bache wachsen *Juncus acutus*, *Scirpus maritimus*, *Cyperus rotundus* u. a.

Dort, wo der Sand an den Uferhang stößt, entwickelt sich ein Ruhekomplex, bestehend aus dem *Poterietum spinosi*, dem *Imperatetum cylindricae* mit Beimischung von *Pteris aquilina*, dann kommen Pflanzen hinzu, wie *Mulgedium tataricum*, *Jurinaea kilaea*, ein Endemit, und weiter oben beginnt als Klimavegetation eine degradierte Machia.

b) Sile. Hier erstreckt sich eine lange, schmale, mit niedrigen Dünen bedeckte Landzunge zwischen dem Meere und dem Sile-Fluß. Im vom Wasser

[1]) Eine zusammenhängende Schilderung der Sandstrandvegetation Europas sollte noch vor dem letzten Kriege in den Archives de Botanique in Caen erscheinen, ist aber infolge des Eingehens dieser Zeitschrift nicht veröffentlicht worden, wobei das Manuskript verlorengegangen ist.

hin und wieder überflutetem Teile wurden aufgezeichnet: *Cakile maritima*, *Medicago marina*, *Tournefortia argouzia*, ferner auch *Polygala maritima*.

Der Kampfkomplex wird vorzugsweise von *Ammophila arenaria* und *Elymus sabulosus* mit Beimischung von *Agropyron junceum* gebildet. Dazu kommen hinzu: *Pancratium maritimum*, *Holoschoenus vulgaris*, *Galega mucronata*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, eine *Salix* mit kriechenden Wurzeln. Im Ruhekomplex sieht man *Marsdenia erecta*, *Equisetum ramosissmum*. *Juncus acutus* (an feuchteren Stellen).

Der Deflationskomplex wird durch Elemente des Kampf- und des Ruhekomplexes charakterisiert. Ferner sieht man hier *Poterium spinosum*, *Rubus ulmifolius*, *Pteris aquilina*, die schon zum Klimakomplex hinüberleiten, der die das hohe Ufer bedeckenden Anhöhen bedeckt.

Das *Poterietum spinosi* ist, wie wir es schon früher bemerkten (Regel 1939), ein im Süden, z. B. im südlichen Griechenland, weit verbreiteter Pflanzenverein, der aber nach Norden hin seltener wird und z. B. auf dem Athos nur in Flecken vorkommt. Dies scheint auch in der Türkei der Fall zu sein.

Vergleichen wir diese, wenn auch nur kurzen Beobachtungen mit den Angaben Oberdorfers (l. c.) hinsichtlich der nordägäischen Küste, so fällt uns das Vorkommen von *Elymus sabulosus* auf, die wir als eine euxinische Seestrandpflanze ansehen können, die nur am Schwarzen Meere verbreitet ist. Gemeinsam mit den übrigen Teilen des Mediterrangebietes ist jedenfalls *Ammophila arenaria*, sowie eine Reihe anderer Arten, die an den Meeresküsten weit nach Norden reichen, wie *Eryngium maritimum*, *Cakile maritima*.

Hervorzuheben ist auch das Vorkommen einer Reihe östlicher Arten wie *Mulgedium tataricum*, *Convolvulus persicus*, ferner die ostmediterrane *Marsdenia erecta*.

Oberdorfer beschreibt in der Gruppe der Dünen und Sandboden-Gesellschaften das *Agropyretum mediterraneum*, das der *Ammophila*-Düne vorgelagert ist, die *Ammophila arundinacea* — *Medicago marina*-Assoziation und die *Ephedra distachya* — *Silene obconica*-Assoziation unter den *Ammophila*-Flugsanddünen und in Mulden mit nahem Grundwasser oft eine Ausbildungsform der Assoziation mit *Holoschoenus vulgaris*. Wir haben am Schwarzen Meer letztere Pflanze auf Dünenkuppen des Deflationskomplexes gefunden. Auffallend ist hier an der nordägäischen Küste das Fehlen von *Elymus sabulosus* und von *Marsdenia erecta*, wodurch der regionale Unterschied dieser Dünen von denen der Schwarzmeerküste begründet ist.

Die von Mattfeld (l. c.) für die thrazische Küste angegebenen Pflanzen finden wir auch bei Kilyos und Sile, bis auf *Diotis candidissima*, *Calystegia soldanella*, *Glaucium flavum*. Ferner ist der innere Rand der Dünenreihe nach ihm von Gebüschen aus *Paliurus aculeatus* mit *Marsdenia erecta* und *Cynanchum acutum* eingefaßt, von denen wir *Marsdenia* ebenfalls beobachtet haben. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß von diesen Pflanzen die eine oder andere auch in der von uns besuchten Gegend bei eingehenderem Studium

gefunden worden wäre, um so mehr, als sie auch in der Zusammenstellung von RECHINGER erwähnt werden, während einige von den von uns gefundenen Pflanzen, wie *Mulgedium tataricum*, bei letzterem fehlen.

2. Die Schwarzmeerküste

Die Vegetationsverhältnisse an der Schwarzmeerküste von der Grenze *Bulgariens im Westen bis zu den Grenzen der UdSSR im Osten* erfuhren durch MALÉEV (1940) eine zusammenfassende Untersuchung, wobei er sich auf die Forschungen früherer Reisender stützt. Die ganze Gegend gehört nach ihm zu zwei Unterprovinzen, die er Sektoren nennt, die des östlichen Balkans und die von Nordanatolien, der sich weiter östlich die Unterprovinz von Artwin anschließt.

Wir hatten die Gelegenheit, die Vegetation dieser Gegend bei Zonguldak zu untersuchen, wo auch CZECZOTT arbeitete und später auch DEMIRIZ einige Untersuchungen ausführte.

Die in der Tabelle (Seite 254 und 255) angeführten 36 (d. h. genau bestimmte) Arten verteilen sich auf folgende Florenelemente:

Omnimediterran 13 Arten (34%), euxinisch 6 Arten (17%), nemoraleuropäisch 4 Arten (11%), ostmediterran 3 Arten (0,9%). Die übrigen Florenelemente enthalten weniger Arten.

Charakteristisch ist das Vorherrschen in der Macchia von Vertretern des omnimediterranen und des euxinischen Elementes, was nicht weiter verwunderlich ist, da es sich um die euxinische Provinz des Mediterrangebietes handelt. *Die Aufnahmen I, II und IV charakterisieren* die Macchia am Meeresniveau bis zu einer Höhe von etwa 100 m. Hier hat im Küstenbergland von Zonguldak nach DEMIRIZ *Myrtus communis* seine obere Grenze. Es ist eine *Erica arborea-Arbutus unedo-Myrtus communis*-Macchia, CZECZOTT nennt sie *Myrteto-Lauretum*, in der, im Gegensatz zum eigentlichen Mediterrangebiet, *Quercus coccifera* fehlt. Dafür kommt auf Felsen am Meere *Quercus ilex* vor, der sonst an der Schwarzmeerküste zu fehlen scheint. Eine Untersuchung würde sich lohnen, darunter auch, um welche Varietät es sich bei dieser breitblättrigen Form von *Quercus ilex* handelt. Unweit Uzunkum sieht man auf den Anhöhen am Meere einen lichten *Pinus brutia*-Wald. *Der Baum wird für diese Gegend* auch von BRAND (l. c.) angegeben, fehlt aber auf der Karte von WALTER (1956). *Oberhalb erscheinen in etwa 100 m abs.* Höhe die ersten *Rhododendron ponticum*. Die von CZECZOTT aufgenommene Macchia (III) liegt schon bedeutend höher, *in* 170 bis 185 m abs. Höhe. Hier fehlt *Myrtus communis*, *Rhododendron ponticum* ist schon vorhanden, sonst findet man die gleichen Komponenten wie in der *Laurus nobilis-Myrtus communis-Arbutus unedo*-Macchia am Meeresufer. Noch weiter höher beginnt schon die euxinisch-nemorale Stufe, die wir auch auf der Strecke Zonguldak-Devrek verfolgen können (siehe weiter).

In der Umgebung von Zonguldak ist die Pflanzendecke stark vom Menschen zerstört worden, doch begegnet man schon in etwa 100 m Höhe den ersten Exemplaren von *Laurocerasus officinalis*. In etwa 200 bis 300 m Höhe beginnt

Zonguldak, Macchia

Name	I	II	III	IV	Element
III. Sträucher					
Juniperus oxycedrus	—	2	1.1	—	omnimediterran
Carpinus	x	x[6]	x9	—	—
Quercus colchica	—	—	2.1·	—	euxinisch
Quercus polycarpa	—	—	1—2.1·	—	euxinisch
Quercus spec.	1	2—3	—	—	—
Castanea vesca	—	—	x[1].1·	—	südnemoral
Laurus nobilis	3—4	3—4′	x[10].	3—4.3″	omnimediterran
Clematis vitalba	1	x	—	—	nemoral-europäisch
Rhus coriaria	x	—	—	—	irano-turenisch
Prunus divaricata (?)	—	—	x	—	balkanisch-vorder-asiatisch
Crataegus monogyna	1	—	—	r.1·	nemoral-sibirisch
Crataegus spec.	-	—	r.1	—	—
Rosa spec.	1[1]	1[1]	—	—	—
Cistus villosus	—	1—2	2–3.2	—	omnimediterran
Cistus salviifolius	1[2]	1	1.1	·	omnimediterran
Acer campestre	1	—	·	—	nemoral-europäisch
Myrtus communis	2	2	—	2–3.1[2]	omnimediterran
Cornus sanguinea	1	—	·		nemoral-europäisch
Hedera helix	1	—	—	·	atlantisch-nemoral
Arbutus unedo	2[3]	3	2–3.2·	—	omnimediterran
Erica arborea	1—2	3	2–3.2	—	omnimediterran
Rhododendron ponticum	—	—	x[10]·	—	·
Phillyrea media	3	2	1—2.1·	1—2.1[13]	ostmediterran
Ligustrum vulgare	2	1	1.1·	—	südnemoral
Rubus peregrina	1	x	—	—	omnimediterran
Ruscus aculeatus	1	1	—	—	omnimediterran
Smilax excelsa	1	—	1.2	—	omnimediterran
Tamus communis	1	1	1.2	—	omnimediterran
IV. Feldschicht					
Pteris aquilina	—	—	1—2[1]	—	Kosmopolit
Helleborus Kochii	x	x	1.2	—	euxinisch
Thalictrum spec.	—	—	x	—	—
Rubus spec.	x[4]	—	1,1	—	—
Sophora Saubertii	x[5]	x	—	—	euxinisch
Dorycnium latifolium	—	—	1.1–2·	—	ostmediterran
Lathyrus laxiflora	—	1		—	irano-turenisch
Psoralea bituminosa		x[6]	—	—	omnimediterran
Viola riviniana ssp. neglecta	x	—	—	—	omnimediterran
Viola spec.			x	—	—
Hypericum calycinum			1 3.2–3	—	euxinisch
Polygala supina	x	1	—	—	balkanisch-vorder-asiatisch
Cyclamen vernum		2	–	—	euxinisch
Erica verticillata			2–3.2·	—	ostmediterran
Ajuga reptans	1	x	·	—	nemoral-europäisch
Asperula spec.		x	—	—	–

Zonguldak, Macchia (Fortsetzung)

Name	I	II	III	IV	Element
Carlina spec.	—	—	1.1·	—	—
Allium spec.	—	—	1.1·	—	—
Orchis purpurea	—	x	—	—	nemoral-mediterra
Ophrys spec.	—	x	—	—	—
Gramineae (Sorghum halepense u.a.)	—	—	2—3.3·	—	—

Anmerkungen:

I. Zonguldak. Stadtrand. 14. Mai 1956. Roterde → p_H ca. 8,4, Humus auf Kalk. Siehe Demiriz (1956). Hang nach SW, etwa 50 m über dem Meere.

II. Zonguldak-Kilimli, Uzunkum. 14. Mai 1957. NE, Hügel, auf Schiefer, Meereshöhe etwa 100 Meter. Siehe Demiriz (1956).

III. Zonguldak, Hang der Hügelkette gegen W-NW. Macchia sub Erica-Arbutus Macchia Czeczott (1938/39). Es werden nur zwei Schichten unterschieden von I—1½ und unter 40 cm Höhe.

IV. Unweit von Zonguldak, 14. Juli 1925. Myrteto-Lauretum. Macchia auf Kalkfelsen mit dünner Lehmschicht bedeckt. In unmittelbarer Nähe des Meeres. Aufnahme von Czeczott.

[1] Steril; [2] am Rande in großer Menge; [3] drei Meter hoch; [4] steril, wahrscheinlich R. ulmifolius; [5] am Rande und an offenen Stellen; [6] am Wege; [7] junge Exemplar; [8] am Wege; [9] Carpinus betulus oder Carpinus orientalis; [10] geringe Beimischung; [11] bis 2, 2,5 Meter Höhe; [12] ca. 1,5 Meter hoch, in voller Blüte; [13] reichlich fruchtend; [14] ca. 1,5 Meter hoch.

je nach der Exposition der Laubwald, doch steigen einige Elemente der Macchia, wie die Liane *Smilax aspera* und *Tamus communis* im dichten Walde weiter hinauf und am höchsten kommt noch *Erica arborea* vor.

Die letzten *Laurus* beobachteten wir in etwa 300 m Höhe, *Arbutus unedo* bis gegen 200 m. *Fagus orientalis* geht stellenweise zusammen mit sommergrünen Eichen bis auf 100 m Höhe hinab und die *Laurus nobilis-Erica arborea*-Machcia steigt bis auf 200 bis 300 m. Auch beginnt hier *Vaccinium arctostaphylos* im Waldschatten zu erscheinen, um mit *Rhododendron ponticum* weit hinauf zu steigen.

Es lassen sich zwei Haupttypen des sommergrünen Laubwaldes in der nemoralen Stufe an der Straße Zonguldak-Devrek unterscheiden:

I. Das Fagetum orientale (auf Nordhängen).

In etwa 500 m abs. Höhe		
I. Fagus orientalis	5	euxinisch
II. Nicht ausgebildet		
III. Rhododendron ponticum	5	euxinisch
Vaccinium artostaphylos	am Wege im Gebüsch	euxinisch
Laurocerasus officinalis	1 Ex. am Rande	euxinisch
Castanea vesca	am Rande	südnemoral
Daphne pontica	stellenweise vereinzelt	euxinisch

2. Das Quercetum spec. (an S- und E-Hängen und auf Wasserscheiden).

In etwa 600 m abs. Höhe		
I. Quercus spec.	5	
Fagus orientalis	1	euxinisch
Carpinus betulus	1—2	atlantisch-nemoral
III. Daphne pontica	1	euxinisch
Rhododendron ponticum	1	euxinisch

Das *Fagetum* entspricht dem von Czeczott (l. c.) am Tscham Dagh bei Hendek beschriebenen *Fagetum rhododendrosum*, das in den Tälern verbreitet ist und in dem auch *Laurocerasus officinalis* vorkommt. Das *Quercetum* entspricht dem von der gleichen Verfasserin bei Hendek als *Quercetum polycarpaes* beschriebenen Verein, allerdings muß dahingestellt werden, ob es sich bei Zenguldak um *Quercus polycarpa* oder aus anderen *Quercus*-Arten handelt, die genauer zu bestimmen wir noch keine Gelegenheit hatten.

Auf den entwaldeten Stellen entstehen sommergrüne Wiesen.

Etwas tiefer erscheinen auf Roterde die *ersten Erica arborea.*

3. Das Fageto-Quercetum.

Fagus orientalis	5
Quercus spec.	2

Charakteristisch ist das Vorherrschen des euxinischen Elementes.

Jenseits der Hügelkette sind die S-Hänge mit *Pineta pallasianae* bedeckt oder mit Mischwäldern, in denen *Quercus* spec. vorherrscht. Man sieht keine Buchen mehr und keine *Rhododendron.* Hinter Devrek erscheint *Abies bornmülleriana*[1]) mit *Pinus pallasiana*, auf den Hängen im Laubwald auch *Rhododendron ponticum*, *Fagus orientalis* und *Carpinus betulus* in 500 m Höhe, in 850 m Höhe sind die *Abies* mit *Usnea* bewachsen.

Im Tal von Menzen (etwa 550 m abs. Höhe) sieht man ein *Pinetum juniperosum* und vor Dusce sind die Hänge mit *Fagus orientalis* und *Rhododendron ponticum* bedeckt.

Der Übergang ins Innere, gegen das mit Steppen bedeckte Plateau des inneren Anatoliens geht nur ganz allmählich vor sich, wie bei Novack und Markgraf, Czeczott (1928), Maléev ersichtlich ist.

Einen Überblick über die Vegetation an der ganzen Schwarzmeerküste, soweit sie zur Türkei gehört, bgit uns Maléev (1940), dem wir folgenèes entnehmen wollen. Die euxinische Vegetation des Mediterrangebietes („Domaine

[1]) Mattfeld (1926) unterscheidet bekanntlich im nördlichen Kleinasien zwei *Abies*-Arten, *Abies bornmülleriana* Mattf. im Westen und *Abies nordmanniana* (Stev) Spach im Osten, die nach ihm getrennte Areale einnehmen. Nach Czezcott (1938/1939) hingegen sind die Areale beider Arten, die in Paphlagonien und der in Laistan, nicht unterbrochen und die von Mattfeld angegebenen Unterschiede zwischen beiden sind nicht überzeugend, so daß es ihrer Meinung nach um eine einzige Art *Abies nordmanniana* handeln würde, die vom Ulu Dagh im Westen bis nach Lazistan und den Kaukasus im Osten, verbreitet ist. *Die Tanne im Hinterland von Zonguldak gehört jedenfalls* zu der von Mattfeld als *Abies bornmülleriana* unterschiedenen Form, nach Czeczott ist es *Abies nordmanniana.*

euxin" bei MALÉEV) an der Schwarzmeerküste Nordanatoliens gehört nach ihm zu deren *Nordanatolischen Sektor*, *der sich weiter im Süden eine Übergangszone* zur Provinz von Inneranatolien anschließt.

Im Westen, also zwischen dem Bosporus und Samsum, dem auch die Gegend von Zonguldak gehört, wird die Abhängigkeit der Verbreitung der euxinischen Vegetation vom Relief hervorgehoben. Auf der Bithynischen Halbinsel, wo die Berge nur 600 bis 650 m Höhe erreichen, ist das Klima kontinentaler und trockener als im Osten, in Lazistan und bei Trapezunt. Die euxinische Vegetation ist an den Nordhängen verbreitet und geht in den Tälern tiefer ins Land hinein, also an den Stellen, die im Bereich des Einflusses der feuchten vom Meere kommenden Winde stehen. Es ist also das, was wir auf der Bithynischen Halbinsel bei Istanbul beobachten konnten, *ein Mosaik der euxinischen und mediterranen Vegetation, je nach der Exposition.* Zwischen Samsun und dem Fluß Kara Dere ist die Vegetation dank den Untersuchungen von KRAUSE, HANDEL-MAZETTI, SCHISCHKIN u. a. recht gut bekannt. Über dem Sandstrand und den Uferfelsen am Meeresufer beginnt die Stufe der Wälder und Gebüsche aus laubabwerfenden Gehölzen mit einigen mediterranen Arten, wie *Erica arborea*, *Vitex agnus castus*, *Laurus nobilis*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, u. a., von denen letztere bis auf 1000 m Höhe vorkommt. HANDEL-MATETTI (1909) spricht sogar von einem mediterranen „Florengebiet" im Tal des Kalanema Dere, bestehend aus einem *Pinus pinea* und einem *Arbutus andrachne*-Wald[1]), also aus Arten, die im Westen nicht mehr vorkommen. Diese Stufe steigt ja nach der Exposition auf 400 bis 1000 m hinauf.

Höher folgt die Stufe der Wälder, in der Wälder aus *Picea orientalis* und solche aus *Fagus orientalis* vorkommen und von HANDEL-MAZETTI eine *Buxus*-Region beschrieben wird. Hier kommen auch Buschwälder aus *Rhododendron ponticum* und *Rhododendron flavum* vor, auch die übrigen euxinischen Elemente sind verbreitet und stellenweise sieht man die der *Abies bornmülleriana* nahestehende *Abies nordmanniana*. Dann beginnt die alpine Stufe, auf der Nordseite liegt die aus *Fagus orientalis* und *Picea orientalis* bestehende Waldgrenze bei Trapezund in etwa 1900 m Höhe.

Die Vegetation am Südabhang des pontischen Gebirges ist nach MALÉEV wenig erforscht worden. Doch scheint die Waldgrenze hier von *Pinus armena* gebildet worden zu sein, zu der sich, wenigstens im Osten, *Picea orientalis* gesellt. *Dann gibt es westlich des Meridians von Kerasunt Wälder aus Pinus pallasiana* und deren Varietät *shukorskiana* Palib. Auch gibt es Wälder aus *Quercus*-Arten und aus *Juniperus excelsa*. Die Zusammensetzung der Vegetation ist hier folglich eine von der am Nordabhang verschiedene und erinnert in vielem an die Vegetation der Krim. Östlich von Kara Dere beginnt der Distrikt von Lazistan, der schon zum Kolchis Sektor den Übergang bildet, sowie zum Sektor von Artwin.

[1]) Hier scheint es sich um *Arbutus andrachne* zu handeln, während weiter im Westen z. B. bei Zonguldak nur *Arbutus unedo* wächst, was MALÉEV allerdings mit einem Fragezeichen bezeichnet. In Thrazien scheint es sich um beide Arten zu handeln. Siehe MALÉEV (l. c.).

Im Sektor von Nordanatolien dringt die euxinische Vegetation nur stellenweise ins Innere hinein, da die Randgebirge parallel zum Meere streichen, doch sieht man sie, wie erwähnt, auch noch auf den Gebirgen selber, die jedenfalls eine für die euxinische Unterprovinz charakteristische Stufenfolge aufweisen. Wie ist es aber weiter im Osten der Fall? Für den Distrikt von Artwin besitzen wir Vegetationsbeschreibungen von Massalski (1887), Michailowski (1906) und Woronow (1907), aus denen ersichtlich ist, daß trotz der starken Einstrahlung von armenischen und zentralasiatischen Xerophyten diese Gegend der Kolchis nahesteht, wie aus der Verbreitung der Wälder ersichtlich ist, die denen der Kolchis ähnlich sind, während das weiter im Süden gelegene Olty schon zum Hochplateau von Armenien gehört. Es kommen hier Wälder aus *Picea orientalis* vor, aus *Abies nordmanniana*, *Carpinus* und aus *Fagus orientalis*, dazu kommen noch die übrigen euxinischen Arten hinzu: *Rhododendron ponticum*, *Laurocerasus officinalis*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Phillyrea vilmoriniana*, *Daphne pontica* u. a. Schließlich kommt hier als Relikt die endemische *Betula medwedewii* vor. Auch mediterrane Elemente sind vorhanden wie *Cistus tauricus*, *Cistus salviifolius*, *Arbutus andrachne* u. a.

Jedenfalls dringt im äußersten Nordosten der Türkei die euxinische Provinz tief ins Land hinein, die Stufenfolge in den Gebirgen ist euxinisch und weiter nach Süden wird diese euxinische Vegetation von der xerophylen Vegetation des Hochplatteaus von Armenien abgelöst, zu dessen Betrachtung wir jetzt übergehen wollen.

III. Die Türkei: die Zone der Wüste

1. Das Hochplateau von Armenien

Tachtajian (1941) spricht von einer pontisch-hyrkanischen Provinz innerhalb von Sowjet-Armenien, deren Vegetation als Überrest der arkto-tertiären Vegetation gedeutet werden kann. Nordanatolien, die Kolchis und Hyrkanien mit ihren reliktartigen tertiären Wäldern gehören hierher, während die Gestade des Kaukasus, die Krim und der östliche Teil der Balkanhalbinsel schon zur Unterprovinz einer verarmten Tertiärvegetation gehören.

Fährt man von Trapezunt nach Erzerum, so schwindet diese euxinische Vegetation. Man sieht es an der Stufenfolge der Gebirge, denn bei Erzerum breitet sich die Steppe aus, man sieht *Stipa*-Steppen bei Kars und am Wege von Kars nach Kaghyzman, auch gibt es hier eine von sommergrünen Laubgehölzen gebildete untere Waldgrenze. Diese Grenzgegenden gegen Sowjetarmenien gehören in pflanzengeographischer Hinsicht zu der von Tachtajian aufgestellten kaukasischen Unterprovinz, und zwar zum Distrikt von Hocharmenien, auf dem sich die Eiszeit stärker bemerkbar gemacht hat. Medwedew (1905) nennt diese am mittleren Lauf des Araxes gelegenen Hochflächen das südliche Transkaukasien. In historischer Zeit waren die Wälder hier mehr verbreitet, doch haben sich deren Überreste erhalten, wie Eichen- und Kiefernwälder, wie z. B. der von Sarykamysch und bei Ardahan, die aus [illegible] endemischen Art, *Pinus kochiana* bestehen. Hier kommen schon Arten

vor, wie *Juniperus communis*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia*, *Populus tremula*, *Evonymus latifolius* u. a., die boreal resp. nemoral sind. Man trifft auch Waldelemente ohne Wald an, an waldlosen Stellen, was von einer früheren Bewaldung zeugt. Reste von Eichenwäldern sind häufig, man sieht sie an der Bahnlinie zwischen Erzinschan und Erzerum, zwischen Erzerum und Kars und auf der Strecke zwischen Kars und Kagyzman. Weiter nach Osten hin verschwinden sie, da hier schon die Senke des Araxes (Aras) beginnt. Auch am oberen Kara Su (Euphrat) gibt es Reste von Eichenwäldern bei Aschkala und auf den Hängen der Anhöhen bei Musch. Größeres Eichenwald-Gebüsch und Eichen-Niederwald beginnt bei Tatvan am Wan See und zieht sich von hier nach Süden und Osten hin, um Anschluß an die Eichenwälder im Norden des Iraq zu finden. Doch ist die Verbreitung dieser Wälder und Gebüsche sicher stark vom Menschen beeinflußt worden. Der Klimaxverein wären dichte hochstämmige Eichenwälder.

Nach Walter (1956) soll die Waldlosigkeit der Umgebung von Kars eine sekundäre Erscheinung sein. Wenn wir auch nicht verneinen wollen, daß das Hochland von Armenien, das jetzt vorzugsweise von Steppen bedeckt ist, einst mehr Wald getragen hat als jetzt, wofür auch historische Belege vorhanden sind, so ist es der gleiche Fall wie mit der vielfach diskutierten primären oder sekundären Waldlosigkeit der Steppe im südlichen Rußland. Es handelt sich ja um Landschaftszonen, die allmählich ineinander übergehen. Innerhalb des Gebietes der Steppe gibt es einzelne Wälder, aber auch Steppe, gegen die Waldsteppe hin wird die von Wald bedeckte Fläche größer und die der Steppe geht zurück. Durch den Menschen werden immer die Baumbestände, die auch in der Steppe vorkommen, vernichtet, doch dies ist noch kein Beweis dafür, daß die ganze Steppe von Wäldern bedeckt war, ebensowenig wie die Möglichkeit der Aufforstung der Steppe in Südrußland von einer solchen zeugt.

Um die Frage zu lösen, ob und inwieweit die Steppen der Umgebung von Kars einst bewaldet waren, müßte eine sorgfältige Analyse in ihnen vorkommenden Florenelemente durchgeführt werden.

Das Innere der kleinasiatischen Halbinsel ist von Wüsten, Halbwüsten und Steppen bedeckt, die z. T. natürlich, z. T. aber menschenbedingt sind. Maßgebend hierfür ist das Klima, das wie die klimatischen Angaben und die Klimadiagramme Walters (1955) zeigen, sehr verschieden sein kann. Während Zonguldak am Schwarzen Meer ein Niederschlagsminimum, jedoch ohne Dürrezeit im Sommer hat, besitzt Ankara eine solche, auch ist hier eine Kälteperiode vorhanden, die aber in dem weiter im Südosten in der Halbwüste des Iraq liegenden Mosul fehlt, während Baghdad, das in der Unterzone der eigentlichen Wüste gelegen ist, ein richtiges Wüstenklima besitzt. Das an der Südküste der kleinasiatischen Halbinsel gelegene Antalya hat ein typisches mediterranes Klima mit sehr hohen Niederschlägen im Winter und einer extremen Dürre im Sommer. Weitere Klimadiagramme für Kleinasien gibt Walter nicht, doch ist aus dem hier angegebenen ersichtlich, daß im Inneren von Kleinasien (Anatolien) Verhältnisse herrschen, die an die Wüste

resp. an die Halbwüste errinnern. Doch werden die natürlichen Verhältnisse durch die relativ großen Erhebungen über dem Meeresniveau, die ein Ansteigen der Niederschlagsmenge bedingt, abgeändert. Jedenfalls fangen die hohen parallel zu den Küsten streichenden Randgebirge die vom Meere kommenden Niederschläge auf. Dazu kommen noch die im Inneren vorhandenen Gebirgszüge und Einzelberge, wie die erloschenen Vulkane des Erziyas Dagh, des Suphan Dagh, des Nemrud Dagh und schließlich der Ararat hinzu, die einen Teil der Niederschläge abfangen. Wären diese Gebirge nicht vorhanden, würde das Innere von Kleinasien gänzlich in der Trockenzone, d. h. in der Steppe, die von einer Mediterranvegetation umgeben ist, liegen resp. weiter im Osten in der Unterzone der Halbwüste. Die Mediterranvegetation würde mehr oder weniger tief ins Land eindringen, um dort von der Steppe resp. der Halbwüste abgelöst zu werden, wie wir es in Südrußland beobachten können. Die Gebirge Anatoliens würden in diesem Falle mediterrane resp. pontische (Steppen)-Gebirge sein oder aber Gebirge der Halbwüste, wie es am Rande Anatoliens der Fall ist: euxinisch im Norden, mediterran im Westen und Süden. Im Inneren des Landes gehören sie einem anderen Gebirgstypäus an, denn von Osten her dringt nämlich die Zone der Wüste resp. deren Unterzone die Halbwüste ins Land hinein und stößt an den Randgebirgen mit der Ostmediterranis und der euxinischen Provinz resp. auch mit der sich an sie anschließenden Steppe zusammen. Läßt sich diese Wüstenzone am Meeresufer feststellen, so wie sich das Mediterrangebiet und weit im Norden die subarktische Tundra oder auch der boreale Nadelwald am Meeresniveau erstreckt? Eine positive Antwort hierzu gibt uns das im Osten die Grenze gegen Sowjetarmenien bildende Tal des Araxes, dessen Quellgebiet auf türkischem Boden liegt. Hier trägt die Vegetation noch in etwa 800 m Höhe über dem Meeresspiegel den Charakter einer Halbwüste, da das Tal dieses Flusses als der westlichste Ausläufer der Aralo-Kaspischen Provinz (Grossheim und Sosnowsky 1928), d. h. der Salzsteppen und Wüsten des Kaspischen Meeres, anzusehen ist, daß Medwedew (1907) das „Tal des Mittleren Araxes" nennt.

Es gehört zur Zone der Wüste resp. zur Unterzone der Halbwüste, wie aus den Schilderungen der russischen Autoren, wie Hryniewiecki, Fomin, Medwedew, Grossheim u. a. zu ersehen ist, die das ganze Gebiet während dessen Zugehörigkeit zu Rußland erforschten. Nach Fomin (1906) herrschen am mittleren Lauf der Araxes Salzböden und salzig-steinige Wüsten vor und es fehlt hier die *Artemisia*-Steppe. Salzwiesen beobachteten wir z. B. auf den Alluvionen beim Staatsgute (Tchiflik) am Fuße des Ararat, bestehend aus *Aeluropus littoralis*-3, mit *Scirpus maritimus* und anderen Arten, während unmittelbar am Fluß Gehölze, wie *Salix*, *Tamarix* (z. B. *T. ramosisimum*) u. a. wachsen. Auch Fomin spricht von Salzwiesen, von feuchten und nassen Salzboden, z. B. bei Ighdyr und Aralysch westlich vom genannten Staatsgut und bei Nachitschwan (jetzt Armenische SSR) östlich davon, gegenüber Iran. Auch spricht er von einer salzig-steinigen Wüste in 2000 bis 4000 m Höhe (700 bis 1400 m). *Tamarix*-Arten, *Salsola*, *Aeluropus*, *Suaeda* —, dieses sind echte Vertreter der Wüste resp. Halbwüste. Auch Hryniwiecki (1903) er-

wähnt im südlichen Armenien solche salzigen Wiesen und Grossheim (1912) sagt, daß auf dunklen Sandböden (Lavasand) am Fuße des Ararat *Calligonum polygonoides* vorherrscht, dem *Tamarix, Lycium ruthenicum, Achillea albicaulis* und andere Arten beigemischt sind, wobei die Vegetation dieser Sandböden Ähnlichkeit mit der von Transkaspien aufweist. Es sind Elemente der Halbwüste.

Tachtajian (1941) spricht von einer iranischen Provinz in Sowjetarmenien, also dem an die Türkei angrenzenden Teil der UdSSR, die durch das Tal des Araxes von der Türkei geschieden wird. Es ist ein gebirgiges xerophiles Land mit Wüsten und Halbwüsten, in dem Waldungen aus Edellaubhölzern fehlen. Auch er erwähnt die halophile Vegetation am Araxes im Distrikt von Eriwan, bestehend aus Elementen der Flora der Turanischen und Aral-Kaspischen Provinzen. Ferner spricht er von der *Artemisia*-Halbwüste am mittleren Araxes und von den hier vorkommenden Salzböden. Es sind alles Beweise für die Zugehörigkeit des Tales des Araxes zur Zone der Wüste resp. zu dessen Unterzone, der Halbwüste, während die eigentliche Steppe viel höher beginnt. In Armenien geht die *Stipa*-Steppe bis auf 2000 m abs. Höhe hinauf, dann gibt es die *Festuca sulcata*-Steppe und noch höher beginnt die *Gramineen*-Kräuter-Steppe. Oberhalb der hier die unterste Stufe bildende Halbwüste beginnt die Stufe der Steppe. Dies sieht man am Nordhang des Ararat, wo die Steppe bis auf 2500 m steigt und am Kleinen Ararat in dieser Höhe bei Sardar Bulag auf ein Wäldchen aus *Betula* stößt, die von Rikli (1911) als *Betula pendula* bestimmt wird, was der *Betula alba* L. ex parte — *Betula verrucosa* Ehrh. entsprechen würde. Nach Grossheim (1949) bildet diese Birke an der oberen Waldgrenze „subalpine" Birkenbestände und kommt in verschiedenen Teilen des Kaukasus vor, darunter auch in dem dem Ararat gegenüberliegenden „südlichen Transkaukasien". Dazu gibt es im Kaukasus noch weitere Birkenarten, die als Relikte gedeutet werden können, wie die *Betula Litwinowii* A. Dol. und nördlich die *Betula raddeana* Trautv., während in Adsharistan die *Betula Medwedewii* Regel vorkommt. Da die von uns auf dem Ararat gesammelten Birken weder Blüten noch Früchte hatten, so war deren genaue Bestimmung nicht möglich, wir behalten daher den Namen *Betula pendula* Roth bei, geben aber zu, daß es vielleicht eine andere von den Birkenarten ist, die im Kaukasus vorkommen.

Im *Betula*-Wald auf dem Ararat sammelten wir u. a. *Lonicera caucasica, Rosa pimpinellifolia, Astragalus incertus* und andere Arten, die noch nicht bestimmt wurden.

Diese und andere kleine Birkenbestände sind wohl Überreste einst größerer Waldungen, die während eines feuchteren Klimas weit verbreitet waren und deren Überreste sich auf dem Nordhange des Berges erhalten haben, während sie am Südhang fehlen.

Oberhalb des Birkenwäldchens beginnt die alpine Stufe, in der auch arktisch alpine und boreale Elemente vorkommen, wie bei Rikli (1911) und Krausel (1915) ersichtlich ist. Letzterer gibt übrigens eine Zusammenstellung einiger Florenelemente der subalpinen und alpinen Stufe dieses Gebirges, in

der er boreale Pflanzen mit weiter Verbreitung in Nord- und Mitteleuropa und in Nordasien, also unserem eurasiatischen Element entsprechend, dann boreale Pflanzen mit Hauptverbreitung im Kaukasus, weit verbreitete mediterrane Typen, Pflanzen, die auf das armenisch-iranische Hochland beschränkt sind und schließlich Endemismen der Araratflora unterscheidet. Wenn wir diese Elemente auf die 148 Arten, die Krause in seiner Arbeit anführt, verteilen, so erhalten wir folgende prozentuale Werte für die einzelnen Elemente (nach der Klassifikation Krauses).

Boreal (eurasiatisch)	36 Arten =	24%
Boreal (kaukasisch)	50 Arten =	33%
Mediterran	22 Arten =	15%
Armenisch-iranisch	33 Arten =	22%
Endemismen	9 Arten =	6%
	150 Arten	100%

Bezeichnend ist die große Anzahl der Elemente des Ostens, des Kaukasus und des armenisch-iranischen Hochlandes sowie die wenigen mediterranen Arten, was für die Zugehörigkeit des Gebietes des Ararat zum Südosten, resp. zur Unterzone der Halbwüste spricht. In den unteren Stufen ist die Zahl der Elemente der Halbwüste eine noch größere.

Man könnte in den Fehler verfallen, diese Birkenwälder mit den Birkenwäldern des atlantischen Teils der borealen Zone an der polaren Waldgrenze zu vergleichen, obwohl sie ihnen physiognomisch ähnlich sind. Doch sind es hier Wälder aus borealen und einigen wenigen nemoralen Elementen, mit Kräutern (*Betuleta herbosa*) oder Zwergsträuchern (*Betuleta myrtillosa*, *Betuleta empetrosa*) (siehe Regel 1941). Dazu bilden diese Wälder die polare Waldgrenze gegen die subarktische Tundra mit ihren borealen und arktoalpinen Elementen, im Süden gehen sie in den borealen Nadelwald über. Die Birkenwälder bilden hingegen die untere Waldgrenze gegen die Steppe und die obere Waldgrenze gegen die *Tragacantha*-Igelheide-Unterstufe der alpinen Stufe. Sie enthalten nicht boreale, sondern wie erwähnt, spezifische ostkaukasische Elemente (z. B. *Lonicera caucasica*). Wir können sie daher nur mit den Birkenwäldern der Birkenwaldsteppe Westsibiriens vergleichen, die im Süden an die Steppe grenzen, im Norden aber an den borealen Nadelwald, der hier auf den Gebirgen der Halbwüste jedoch fehlt. Es sind jedenfalls *Reliktenvereine, in denen die Birke sich schon in eine Reihe kleinerer Arten* differenziert hat, wie es mit der Eiche in der nemoralen Stufe des Mittelmeergebietes der Fall ist. Sie stammen aus einer feuchteren Klimaperiode, vielleicht auch aus der Glazialzeit, als die Schneegrenze tiefer verlief. Jedenfalls kommen die Birken am Nemrud Dagh am Wan See vor (Rechinger 1952) und auf dem Erciyas Dagh, wo sie als Relikte zu deuten sind. Interessant wäre es festzustellen, ob es auf dem Suphan Dagh Birken gibt. Weiter nördlich ist die Birke (*Betula Medwediewii Regel*) erst im Distrikt von Artwin vorhanden, und weiter schließen sich die verschiedenen Birkenvorkommen im Kaukasus an (Grossheim 1949).

In der Flora der alpinen Stufe des Ararat herrschen nach MEDWEDEW (1907) Arten des östlichen Teiles des Kaukasus und Vorderasiens vor, 50 Arten, also 25% der 200 auf diesem Gebirge gefundenen Arten gehören der Flora des Nordens an, also boreale resp. arktisch-alpine Elemente, z. B. *Luzula spicata*, *Sibbaldia procumbens*. Charakteristisch ist die Trockenheit des Klimas, da ja der Fuß des Gebirges sich in der Unterzone der Halbwüste befindet und die Niederschläge hier nur 158 mm im Jahr betragen. Dazu kommt noch hinzu, daß der Ararat isoliert emporragt, durch das tiefe Tal des Araxes vom übrigen Kaukasus getrennt ist, wodurch sich das Vorhandensein einer ganzen Reihe endemischer Arten erklären läßt. Jedenfalls gehört der Ararat zu den letzten *Erhebungen Vorderasiens, auf denen sich der Einfluß der Eiszeit noch stark* bemerkbar macht, was durch das Vorkommen der arktisch-alpinen Arten bestätigt wird. Eine Übersicht über die Vegetation des Berges geben uns u.a. HRYNIEWICKI (1903), MEDWEDEW (1907), RIKLI (1914), KRAUSE (1915) und GROSSHEIM (1949).

Die Steppen des armenischen Hochlandes erinnern an die Steppen Südrußlands, doch sind sie mit diesen nicht identisch. Denn im ersteren Falle *handelt es sich um eine vertikale Zonation, die Stufe der Steppe in der Unter*zone der Halbwüste, mit zahlreichen iranisch-turanischen Elementen, genauer gesagt, irano-anatolischen und auch turanischen (am Araxes) Elementen, im letzteren Falle jedoch um eine horizontale Zonation, um das Steppengebiet der Trockenzone, mit pontischen Elementen.

Auch WALTER (1956) weist darauf hin, daß die „Grassteppe Zentralanatoliens", also die Stufe der Steppe, wie wir sie auffassen, „sich deutlich von den Grassteppen nördlich des *Schwarzen Meeres unterscheidet*, die unter anderen klimatischen Bedingungen wachsen und auch ein Schwarzerdeprofil aufweisen". Und: „die zentralanatolischen Steppen sind weniger humos, weisen aber als braune Steppenböden ähnliche Kalkausscheidungen auf, wie die Schwarzerdeböden". Die Grassteppe Zentralanatoliens ist eben eine Stufe in einem Hochland in der Unterzone der Halbwüste, mit eigenem Klima und eigenem Boden, die Grassteppe nördlich des Schwarzen Meeres ist der kon*tinentale Teil einer Zone, die wir die Trockenzone nennen*, deren Klima und deren Bodenverhältnisse von denen der Stufe der Steppe in der Unterzone der Halbwüste verschieden sind.

Die Gebirgssteppen bedecken in Anatolien das ganze 1000 und mehr m hohe Plateau von der Grenze der UdSSR bis gegen Kars und Erzerum einerseits ~~und den Wan-See andererseits. Auch die Gegend von~~ Diarbekir ist mit Steppen bedeckt; auch die Flächen, auf denen der Wald vernichtet wurde. Häufig geht die Steppe in Wüste *und Halbwüsten* über, in denen Salzböden häufig sind.

Häufig sieht man hier auf dem Hochlande weite mit zahlreichen Kräutern bedeckte Flächen, in denen die Gramineen zurücktreten. Man könnte sie als Wiesensteppen ansehen; auch im nördlichen Iraq, z. B. bei Mosul sieht man solche „Wiesensteppen". Es sind aber aufgelassene Felder, Brachen, wie sie

bei der extensiven Wirtschaft im Orient häufig sind, wo wie z. B. im Iraq, die Hälfte des Ackerlandes unbebaut als Brache daliegt, um dann nach einer Reihe von Jahren wieder dem Ackerbau zugeführt zu werden. Wir sahen solche Flächen in der Umgebung von Kars.

Die Stufenfolge auf den Gebirgen des östlichen Anatolien ist die der Gebirge der Wüstenzone. Mediterranen resp. euxinischen Charakter haben nur die Randgebirge. So z. B. fehlt die Stufe des mediterranen Nadelwaldes, ebenso die gut ausgebildete nemorale Stufe. Im nördlichen Anatolien wird die obere Waldgrenze von *Abies nordmanniana* gebildet. *Picea orientalis* kommt hier vor, es erscheint *Fagus orientalis* waldbildend, es ist also der euxinische Gebirgstypus.

Ausgebildet ist also auf dem Hochplateau die Stufe der Steppe, stellenweise auch die nemorale Stufe aus Eichen, und nur hier und da, wie z. B. bei Sarykamysch hat sich als Relikt inmitten der Steppe ein Kiefernwald erhalten (siehe oben). Doch fehlt uns das Spektrum der Florenelemente dieser Gegend. Weitere Relikte sind die schon erwähnten Birkenwälder des Ararat und anderer Gebirge. Überaus weit verbreitet sind die mit Felswüsten bedeckten Gebirge, die an die Gebirge Zentralasiens erinnern, wo sie von russischen Botanikern untersucht worden sind. Es sind Gebirge der Wüste und der Halbwüste. Zum Vergleich wollen wir auf die Stufenfolge in einigen Gebirgen Zentralasiens hinweisen, die ebenfalls innerhalb der Wüstenzone aufsteigen. So erstrecken sich am Fuß der Turkestaner Gebirgskette der Uzbekischen, Tadshikischen und Kirgischen Republiken verschiedene Salz-, Sand- und Felswüsten, höher hinauf beginnt die Steppe und den Übergang zur alpinen Vegetation bilden die Wälder aus *Juniperus turkestanica* (Afanasjew 1956). Hier fehlen also die nemoralen Eichenwälder; aber wir haben es mit einem Gebirge der eigentlichen Wüste zu tun und nicht — wie in Anatolien — mit solchen der Halbwüste. Der Tian-Schan erhebt sich inmitten der Steppe, in 1220 bis 2595 m Höhe erstreckt sich die nemorale Stufe, dann folgt die Stufe der Nadelwälder und schließlich folgen die subalpine und alpine Stufen. Es ist hier also die Stufenfolge eines Gebirges der Steppe, die mit der eines mediterranen Gebirges identisch ist, nur ist die floristische Zusammensetzung eine andere.

2. Inner- oder Zentralanatolien

Das, was wir im vorigen Kapitel über das östliche Anatolien sagten, bezieht sich z. T. auch auf die übrigen Teile von Zentral- oder Inneranatolien, mit der Einschränkung aber, daß sich hier der Einfluß der Eiszeit weniger stark bemerkbar macht, wie auch der Einfluß der Flora Transkaukasiens geringer ist. Es fehlt uns aber auch eine vergleichende Betrachtung der Spektra der Florenelemente.

Eine solche würde uns das allmähliche Abklingen der Kaukasischen Florenelemente nach Westen hin, auch des iranisch-turanischen Elementes, vorführen. Dafür macht sich gegen Westen hin der Einfluß des Mediterrangebietes bemerkbar, so daß man eine Übergangszone von der Steppe auf der

Hochfläche zum Mediterrangebiet am Rande feststellen kann. Dieser Übergang ist z. B. auf der Strecke Ismit-Eskischehir sichtbar, auch anderswo, wie *östlich von Izmir.* Zu dieser Übergangsstufe gehört *unserer Meinung* nach auch die Gegend von Ankara, wie aus dem Vorkommen von laubabwerfenden Gehölzen als einer nemoralen Stufe and von *Pinus pallasiana* als Nadelwaldstufe und schließlich der Steppe ersichtlich ist. Zudem gibt es unweit die Halbwüste.

Denn da das Hochplateau von Armenien zur Unterzone der Halbwüste gehört und die auf ihm vorherrschenden Steppen als die Stufe der Steppe in einem Gebirge anzusehen sind, so ist die Frage der Zugehörigkeit der Gegend von Ankara nicht ohne weiteres zu beantworten. Maßgebend ist die Frage, ob in der Breite von Ankara auf dem Meeresniveau die Trockenzone (Mediterrangebiet und Steppe) oder die vom Osten her reichende Halbwüste herrschen würde. *Doch die Stufenfolge der Gebirge ist die eines mediterranen Gebirges,* dessen Vegetation allerdings stark vom Menschen beeinflußt worden ist und daher nur stellenweise den ursprünglichen Charakter aufweist. Wie bei Louis *(1939) ersichtlich, verläuft in Inneranatolien die Waldgrenze* in verschiedener Höhe, offenbar eine Folge der verschiedenen klimatischen Bedingungen. So lesen wir: „eröffnet die große Tiefenlinie des Kizil Irmak und des Samsun-Passes *der feuchten* Schwarzmeerluft einen leichteren Zugang nach Inneranatolien, als dies am Meridian von Ankara der Fall ist; und dieser Umstand wirkt sich für das Pflanzenkleid noch in 200 bis 300 km Küstenabstand aus". Dies wird auch andernorts, z. B. weiter im Westen und im Südwesten der Fall sein, dazu kommen noch die Anhöhen hinzu, die ein besonderes lokales Klima und damit ein Ansteigen oder ein Herabsinken der unteren *Waldgrenze* bewirken können. Andererseits beginnt unweit von Ankara die Halbwüste des Tuzgöl, die sich bis nach Konya hin erstreckt, dazu tragen die Anhöhen gegen Eski Schehir *hin einen wüstenartigen Charakter, so wie sie* z. B. in der Zone der Halbwüste Zentralasiens beschrieben werden. Ankara liegt folglich in der Übergangszone der Stufe der Steppe zu der der nemoralen Stufe, und im Übergangsgebiet *von der Unterzone der* Halbwüste zum Gebiete der Steppe (auf das Meeresniveau bezogen). In der Umgebung der Stadt sehen wir weite Flächen mit Steppenvegetation bewachsen, z. B. auf dem Wege zum Göl-Basi und *nach Eski Schehir.* Es sind *Stipa-* und *Bromus*-Steppen, die aber zum großen Teil in Felder und Weiden umgewandelt sind und daher zu den pastoral degradierten Steppen gehören, als deren äußerstes Degradationsprodukt eine *sekundäre Halbsteppe* anzusehen ist. Andererseits darf nicht vergessen werden, daß in der Landschaftszone der Steppen auch Baumgruppen und kleinere Wälder vorkommen können, die an edaphische und *lokal-klimatische* Bedingungen gebunden sind[1]), und daß sich dieses auch auf die Stufe der Steppe, insbesondere wenn es sich wie in Inneranatolien um eine solche auf einer Hochfläche handelt, bezieht. Doch trotz der Ähnlichkeit zwischen der Steppe Inneranatoliens und der Steppe Südrußlands bestehen grundsätzliche flori-

[1]) *Ähnliches ist auch* in der Wüste der Fall (siehe Regel 1956).

stische Unterschiede zwischen beiden. Im ersten Falle handelt es sich, wie wir schon erwähnten, um ein Gebiet innerhalb der Trockenzone, im zweiten um eine Stufe auf einem Gebirge resp. einer Hochfläche. So kommen hier schon Arten vor, wie die *Astragalus*-Arten aus der Sektion *Tragacantha*, andererseits fehlen hier iranisch-turanische Elemente, wie z. B. die auf den Steppen des Armenischen Hochlandes vorkommende *Gundelia Tournefortii*, die auch weiter östlich in der Halbwüste des Iraq weit verbreitet ist.

Nach Louis verläuft die untere Waldgrenze bei Ankara in ungefähr 1200 m Höhe; doch wenn wir in Betracht ziehen, daß die Stadt in etwa 850 m abs. Höhe liegt und auf den Anhöhen in der nächsten Nähe der Stadt schon Gehölze, wenn auch zerstreut, vorkommen, so müssen wir die untere Waldgrenze tiefer auf etwa 950 bis 1000 m abs. Höhe verlegen.

So sieht man hier Gehölze, wie *Amygdalus*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Jasminum fruticans*, *Sambucus nigra*, *Quercus aegilops* u. a., während die zwischen den Gehölzen sich ausbreitenden Wiesenflächen in großer Menge *Aegilops* und andere Gramineen, dann auch *Stipa*-Arten, *Salvia horminum* und andere Kräuter aufweisen. Das Vorhandensein von *Aegilops* erinnert an ähnliche Wiesen zwischen den Eichenbüschen bei Salahuddin im nördlichen Iraq, in etwa 1000 m Höhe, doch ist die floristische Zusammensetzung sonst eine andere, da es sich hier um vorzugsweise iranisch-turanische Elemente handelt, wie z. B. *Gentiana olivierii* u. a. Ein Vergleich der Spektren der Florenelemente wäre interessant, ist aber nur nach eingehenden pflanzensoziologischen Aufnahmen zu machen, die leider noch ausstehen. Auch Louis spricht von Sträuchern und kleinen Bäumchen an Rainen und anderen Stellen, doch deuten diese seiner Meinung nach nicht auf ehemalige Wälder hin, sondern auf Gesträuchformationen; unserer Meinung nach würde es sich um degradierte Wälder handeln. Am Cal Dagh, südlich von Ankara, sind Wildbirnenbäumchen, Wildmandeln, Wildrosen und manche andere Gehölze zwischen den Gartenparzellen bis fast 900 m Höhe hinab verbreitet, was mit unserer oben dargelegten Ansicht von einer unteren Waldgrenze bei Ankara bei 950 bis 1000 m Höhe stimmen würde. Doch schließt Louis aus diesen Vorkommen nicht auf eine frühere Waldbedeckung dieser Gegend. Bei Ankara selbst ist die untere Waldgrenze schon unterschritten, wofür Louis mehrere Beispiele anführt.

Große, gut ausgebildete Bäume bilden an den Bächen in den tieferen Schluchten gut ausgebildete Bestände, wie wir uns selber überzeugen konnten. Ausgedehnte Reste von Eichengebüsch, die ebenfalls als Reste einer nemoralen Stufe gedeutet werden können, erwähnt Louis von 1200 m an am Güre Dagh bei Bala. Diese Gehölze sind nichts weiter als die Überreste einer wohl früher weiter verbreiteten nemoralen Stufe, wie sie im nördlichen Teile der Mediterrangebiete verbreitet ist, weiter oben folgt die Stufe des Nadelwaldes, die aus *Pinus pallasiana* gebildet wird, wie bei Louis zu ersehen ist, doch sind es nicht zusammenhängende Wälder, sondern kleinere Wäldchen. Es sind drei Schwarzkiefernbestände bei Ankara, die nach Louis zweifellos als Reste von

Rodungen anzusehen sind, doch gibt es deren sicher viel mehr, so daß in früheren Zeiten wohl eine mehr oder weniger zusammenhängende Nadelwaldzone bestanden haben mag, die auf die Zugehörigkeit der Gegend zur Trockenzone hinweist.

Südlich von Ankara, also in weiterer *Entfernung vom Meere, und ferner* auch auf der Strecke nach Haymana sieht man Salzböden neben den Halbwüsten und Steppen. Weite, mit üppigen Kräutern bewachsene Brachen bezeichnen die Stellen, auf denen die Steppe resp. Halbwüste in Felder umgewandelt wurde. *Peganum harmala* bildet an vielen Stellen eine *Peganum*-Halbwüste dort, wo der Boden salzhaltig ist. *Unweit des Göl-Basi beobachteten wir salzige Wiesen mit Glaux maritima*; auf stark salzhaltigen nassen Böden unweit von Cian Beyli wuchs u. a. in großer Menge *Frankenia pulverulenta.* Extrem salzige Böden unweit des Tuz Göl waren mit einer *Salicornia*-Halbwüste bedeckt, weite Strecken bedeckt eine *Artemisia*-Halbwüste, die Louis eine Steppe nennt, doch weist die undicht nicht zusammenhängende Pflanzendecke auf erste hin. Solche *Artemisia-Halbwüsten sind sicherlich* z. T. auch edaphisch durch den hohen Salzgehalt bedingt, z. T. auch (siehe unten) eine Folge starker Beweidung. Das Becken des Tuz-Göl, die Gegend von Konya u. a. sind Halbwüsten. Es ist hier die infolge der geringen Niederschläge bei der weiteren Entfernung vom Meere in höherer Meereshöhe gelegene Unterzone der Halbwüste, die sonst am Meeresniveau liegen würde. *In der gleichen Höhe,* in der — wie *bei Ankara — die Steppe* vorhanden, ist die Hochebene von einer Halbwüste bedeckt, die noch weiter oben, theoretisch betrachtet, in die Stufe der Steppe übergehen müßte. Leider hatten wir keine Möglichkeit, diese letztere zu beobachten. Konya liegt, wie erwähnt, in der Halbwüste, doch Meram in dessen Nähe ist eine, durch die Anwesenheit von Wasser hervorgerufene in einer Senke gelegene Oase mit *üppiger Vegetation*, die, sobald *man sich* von der Senke entfernt, in die Halbwüste übergeht.

Nach Walter (1955) ist es durchaus möglich, daß die Steppe Zentralanatoliens ursprünglich vorwiegend ein Grasland war, das im Laufe der Jahrhunderte und vielleicht Jahrtausende infolge Beweidung in eine Wermut (*Artemisia*)-Steppe herabsank. Als Beweis dafür dient das Klimagramm für Ankara, das eine Grassteppe mit vorwiegend *Stipa* und *Bromus* charakterisiert und daß die *Artemisia-Steppen resp.* halbwüstenähnliche Vereine ein Produkt der *Degradation* darstellen. Doch können wir uns auf Grund der von uns gemachten Beobachtungen nicht ganz der Ansicht Walters anschließen. Denn auf Grund der Stufenfolge in den Gebirgen und dem Vorhandensein einer typischen Halbwüste auf dem Meeresniveau im Tale des Araxes, die *mit* den Halbwüsten und Wüsten am Kaspischen *Meere in* Verbindung steht, kommen wir zum *Ergebnis, daß Inneranatolien* je nach der Höhenlage und der Nähe *zum* Meere der Halbwüste und der Steppe angehört und daß letztere als Stufe der Steppe aufzufassen ist. Dazu kommen die sicher wüstenartigen Charakter tragenden Anhöhen, die das Land durchziehen und die *keinen* Waldwuchs aufweisen, hinzu.

Ein Teil der Wüsten ist sicher als ein Degradationsprodukt der Steppe aufzufassen, doch gibt es daneben auch echte Halbwüsten und Wüsten, die edaphisch und klimatisch bedingt sind. Im ersteren Falle würden wir es mit sekundären Halbwüsten zu tun haben, wie es z. B. sekundäre Matten in den Alpen gibt und sekundäre Tundren im Norden in der borealen Zone (Regel 1933), die sich jedoch von der primären Matte oder Tundra durch eine andere floristische Zusammensetzung unterscheiden. Auch das Spektrum der Florenelemente ist verschieden: wenn die primäre Tundra zahlreiche arkto-alpine Elemente aufweist, so fehlen diese z. T. der sekundären Tundra. Die sekundäre Matte hat andere Florenelemente als die primäre Matte, und dasselbe ist mit der primären und der sekundären Halbwüste der Fall. Die erstere enthält iranisch-turanische Elemente (wie z. B. die *Artemisia herba alba* u. a.), während in der sekundären Halbwüste mehr pontische Elemente verbreitet sind. So betrachten wir die *Artemisia*-Halbwüste als primär, als solche wird sie auch in der sowjetrussischen Literatur in Zentralasien beschrieben. Doch müssen wir in Betracht ziehen, daß die ungeheure Verbreitung von *Artemisia* in dieser Unterzone durch die Beweidung begünstigt werden kann. Sicher primär sind die durch den hohen Salzgehalt des Bodens bedingten Halbwüsten und Wüsten Inneranatoliens, wie z. B. am Tuz-Göl.

3. Mesopotamien

Südlich des Plateaus von Inneranatolien und des Hochplateaus von Armenien beginnt der zur Türkei gehörende Teil von Mesopotamien, der der westlichste Ausläufer der Unterzone der Halbwüste ist, die bei Mosul (Iraq) und bei Nisibin (Türkei) gut ausgebildet ist. Weiter nach Westen hin geht diese Halbwüste allmählich in die Steppe über, um dann bei Aleppo (Haleb) ins Mediterrangebiet überzugehen (siehe Regel 1956). Es ist der gleiche Vorgang, den wir in Kleinasien (Anatolien) beobachten können, nur daß hier die Halbwüste auf einem Hochplateau liegt, während sie in Mesopotamien bedeutend niedriger liegt, und der Übergang sich leichter verfolgen läßt. So liegt Mosul in etwa 250 und Aleppo in 370 m abs. Höhe. Die Halbwüste von Mesopotamien, die weiter im Süden bei Baghdad Anschluß an die Unterzone der echten Wüste findet, von Zohary (1950) „Mesopotamian subregion" genannt, gehört jedenfalls zum Irano-turanischen Gebiete (bei Zohary „region" genannt), während der im Tale des Araxes gelegene westliche Ausläufer der Aralo-Kaspischen Provinz zu dessen Turanischen „Subregion" gehört. Dazwischen liegt das ungeheure Hochplateau von Hocharmenien und des Iran. Zohary nennt es die Irano-anatolische Subregion, die ebenfalls zum Irano-turanischen Gebiet gehört, das wiederum nichts anderes als die Unterzone der Halbwüste ist. Dadurch wird die Zugehörigkeit des erwähnten Hochplateaus zur Halbwüste bestätigt. Auch die die mesopotamische Halbwüste im Nordosten begrenzenden Gebirge des Taurus gehören zur Irano-anatolischen „Subregion" gleich Untergebiet oder Provinz und bilden eine niedere landschaftliche Einheit, die wir Distrikt des kurdischen Taurus nennen wollen. Er erstreckt sich bis zum Wan See und westlich nach Bitlis, Mardin, während

Diarbekir schon in der Ebene liegt. Jedenfalls ist aber dieses Gebirge ein Gebirge der Unterstufe der Halbwüste, ist mit Eichenwäldern bedeckt, unter denen *Quercus Brantii* (Zhukowski 1933) vorherrscht, während weiter oben bis zur Baumgrenze die Wälder aus anderen Eichen bestehen, die hier nicht näher untersucht worden sind. Jedenfalls erstrecken sich diese Wälder weit nach Norden, wo sie schon westlich des Wan Sees bei Tatwan und am Südufer dieses Sees auftreten, wo wir manche Arten fanden, die auch in den Gebirgen des Iraq vorkommen. Es sind, wie erwähnt, Gebirge der Unterzone der Halbwüste, und zwar der mesopotamischen Halbwüste, während die Gebirge in Hocharmenien Vertreter eines anderen regionalen Typus sind. Doch sind weitere Untersuchungen nötig, die wir leider nicht anstellen konnten. Jedenfalls aber stehen diese Gebirge am Südufer des Wan Sees und weiter bis nach Mardin hin denen des nördlichen Irak nahe und bilden deren westliche Fortsetzung. Siehe auch die Karte bei Frödin (1944).

Die Eichenwälder bilden im Taurus die nemorale Stufe, die sich von der weiter nördlich gelegenen durch das Vorhandensein zahlreicher Vertreter des iranisch-turanischen Elementes unterscheiden, wie z. B. *Quercus Brantii*, *Quercus persica*, *Quercus libani*, *Gentiana Olivierii*, *Gundelia Tournefortii*, Rheum ribes u. a. mehr[1]). Auch ist der meesophhile Charakter weniger ausgeprägt als in der nemoralen Stufe des Mittelmeergebietes, da im Sommer die Kräuter und Gräser zum großen Teil verdorren, während sie in der nemoralen Stufe der Mediterranis noch grün sind. So waren sie in Salahuddin (etwa 100 m abs. Höhe), im Iraq und in Rawanduz im Juni vollständig verdorrt.

Wir wollen daher diese Eichenwälder als *Querceta herbosa mesopotamica* bezeichnen.

Ein charakteristischer Unterschied liegt zwischen diesen Gebirgen der Unterzone der Halbwüste und denen des nördlichen Teils des Mediterrangebietes: während bei letzteren die nemorale Stufe auf die am Meeresniveau liegende Stufe der Mediterranis, des Hartlaubwaldes, folgt, und nach oben an die Stufe des mediterranen Nadelwaldes stößt, so beginnt in der Unterzone der Halbwüste die nemorale Stufe gleich oberhalb der Steppe und stößt oben an die alpine Stufe, wo sie die obere Waldgrenze bildet. Es sind hier folglich auf den Gebirgen der Halbwüste zwei Baumgrenzen vorhanden, eine obere und eine untere, während es im Mediterrangebiete nur eine einzige Waldgrenze, die obere gibt, die von Laubgehölzen gebildet wird.

IV. Pflanzengeographische Einteilung

Die Grundlage einer pflanzengeographischen Einteilung der Türkei ist, wie aus unserer Darstellung ersichtlich ist, auf den Landschaftszonen begründet, da ja, wie wir schon erwähnten, eine pflanzengeographische Einheit (Gebiet, Provinz, Distrikt usw.) die botanische Charakteristik der landschaftlichen Einheit ist. Darin unterscheidet sich unsere Einteilung des Gebietes von neueren Einteilungen, wie die von Walter (1956), welch letzterer seiner Ein-

[1]) Eine Beschreibung solcher Wälder ist in Vorbereitung.

teilung die Waldbedeckung zugrunde legt. Doch fallen eine Reihe pflanzengeographischer Einheiten Walters mit unseren zusammen. Die von Krause (1915) aufgestellten pflanzengeographischen Provinzen der Türkei, die süd-euxinische, die des westlichen Teiles der Kleinasiatischen Halbinsel und die des Inneren, sind auf den von Philippson unterschiedenen klimatischen Provinzen begründet. Sie werden im allgemeinen auch in den meisten älteren pflanzengeographischen Werken unterschieden, wenn auch nicht immer mit der nötigen Schärfe. Engler (1914) rechnet Kleinasien zum Mediterrangebiet und unterscheidet eine Reihe Unterprovinzen, auch Rikli (1914) hält sich im wesentlichen an Engler; Grisebach spricht von zwei Florenbezirken in der Türkei, dem armenischen und dem anatolischen, die stark voneinander verschieden sind, womit Krause nicht einverstanden ist; Birand (1954) gibt nur eine kurze Vegetationsskizze. Eine Übersicht über die verschiedenen Einteilungsversuche der Vegetation an der Schwarzmeerküste bis nach dem Kaukasus hin gibt Maléev (1940).

Wir können von weiteren früheren Einteilungen, die auf floristischer Grundlage begründet sind, absehen und wenden uns der von Zhukovsky (1933) vorgeschlagenen Einteilung zu, die im Gegensatz zu der Einteilung von Walter landschaftlich begründet ist. Allerdings spricht er nicht von pflanzengeographischen, sondern von geographischen und landwirtschaftlichen Landschaften, doch da diese auf Grund unserer Definition der Landschaft pflanzengeographisch charakterisiert werden können, so entsprechen diese landschaftlichen Einheiten auch den pflanzengeographischen.

Auch die von Vavilov (1957) aufgestellten agroökologischen Gebiete fallen z. T. mit einigen der landschaftlichen Einheiten Zhukovskys zusammen, denn die agroökologische Charakteristik ist eine der Merkmale der Landschaft.

Die Türkei gehört, wie aus unserer Darstellung ersichtlich ist, zwei Landschaftszonen an, dem Mittelmeergebiet der Trockenzone und der Zone der Wüste — genauer gesagt, der Unterzone der Halbwüste. Beginnen wir mit dem Mittelmeergebiet, so entfallen auf die Türkei die euxinische und die ostmediterrane Provinz des Mittelmeergebietes und von letzterer der nördliche und der südliche Teil.

Die euxinische Provinz, die Zhukovsky die pontische nennt, 1933), zerfällt nach ihm in einen östlichen und einen mittleren Teil, dem sich im Westen die Bithynische Halbinsel (Koca Eli) anschließt. Wir wollen daraufhin und auf die Einteilung von Maléev hin folgende Distrikte unterscheiden: den Distrikt des Istrandsha-Gebirges, den Bithynischen Distrikt, den Distrikt des Mittleren und den des östlichen Schwarzmeergestades, und den Distrikt von Artwin.

In den Bithynischen Distrikt wollen wir, im Gegensatz zu Zhukovsky die Gegend von Bursa mit dem Ulu Dagh einbeziehen. Denn letzterer Berg, den wir früher (1933) als zum „pontischen Typus des balkanischen-mediterranen Gebirgstypus" gehörend bezeichneten, ist in seinem Stufenaufbau und floristischer Zusammensetzung (*Fagus orientalis*, *Abies bornmülleriana* u. a.)

typisch euxinisch, auch ist sonst das euxinische Florenelement recht stark vertreten. Jedenfalls aber handelt es sich beim Bithynischen Distrikt um einen Übergang von der euxinischen Provinz zur ostmediterranen Provinz. Denn die eigentliche euxinische Vegetation bildet im Norden nur einen schmalen Saum. Überall läßt sich der Kampf zwischen dem euxinischen und dem ostmediterranen Element beobachten, die mediterrane Hartlaubstufe bildet einen nur sehr schmalen Saum, ist aber am Südabhang des Aydos Dagh und insbesondere auf den Prinzeninsel gut entwickelt.

Die die Schwarzmeerküste umrandenden Gebirge gehören ebenfalls zur euxinischen Provinz, jedoch sind die einzelnen Stufen, Dokutschajew (1899) spricht von vertikalen Bodenzonen, als besondere landschaftliche Einheiten zu bewerten. So beobachteten wir bei Zonguldak die Landschaft der euxinischen Macchia, die der nemoralen oreophilen Stufe, die der Nadelwälder und schließlich die der alpinen Stufe in der Form der Igelheide. Innerhalb einer jeden dieser Stufen gibt es wiederum kleinere landschaftliche Einheiten, deren botanisches Merkmal der Pflanzenverein ist, und die kleinste landschaftliche Einheit ist die Elementarlandschaft, die Geocoenose, der Naturkomplex (Regel 1939 bis 1949). Die Südgrenze der euxinischen Provinz verläuft — für den Botaniker — dort, wo die euxinischen Pflanzenvereine denen der Steppe und der Halbwüste Platz machen.

Südlich des Bithynischen Bezirkes beginnt der nördliche Teil der ostmediterranen Provinz des Mediterrangebietes; Zhukovsky spricht von Nordwest-Anatolien, dem früheren Mysien, dessen Südgrenze nach ihm auf der Linie der Bucht von Tschandarly zum Demirdshi-Dagh verläuft. Allerdings bezieht er den Ulu-Dagh in diesen Bezirk, was nur vom Übergangscharakter der Umgebung dieses Berges zeugt, der, wie erwähnt, innerhalb des Bithynischen Bezirkes als eine kleinere landschaftliche Einheit aufzufassen ist.

Wir wollen diesen in Anatolien gelegenen Bezirk den Mysischen Bezirk nennen, dessen Südgrenze gegen den südlichen Teil der Ostmediterranis in der Gegend von Balikesir und Soma verläuft, wo die lichten Eichenwälder der nemoralen Stufe aufhören (siehe auch Regel 1943). Zum nördlichen Teil der Ostmediterranis gehört auch Ostthrazien zwischen dem Istrandsha-Gebirge, dem Marmara-Meer und der Maritza. Wir wollen diesen Bezirk, in dem die nemorale Stufe gut entwickelt ist und fast bis ans Meeresniveau heranreicht, wo ein nur schmaler Streifen der Hartlaubvegetation sich erstreckt, so daß die nemorale Stufe und die nemorale Zone fast zusammenfallen und zudem noch im Norden weite Flächen von Steppen bedeckt sind, den Osthrazischen Distrikt nennen (siehe auch S. 247).

Der südliche Teil der Ostmediterranis ist in der Türkei viel ausgedehnter. Zu ihm gehört ein großer Teil der Westküste Anatoliens und die ganze Südküste, ferner auch das Gebiet von Alexandrette (Iskenderum). Zhukowsky unterscheidet hier folgende Landschaften, die wir Distrikte nennen wollen:

Der Distrikt des mittleren Teils von Westanatolien und das südwestliche Anatolien (das frühere Lydien und Karien).

Wir wollen ihn den **Distrikt von Izmir** (Smyrna) nennen.

Der **Distrikt von Lykien**, ein Hochgebirgsland im äußersten Südwesten von Anatolien — vielleicht handelt es sich hier nur um einen Unterdistrikt des Distriktes von Izmir.

Der *Distrikt von Antalya*, das frühere Pamphylien, der westliche Teil des Südrandes von Anatolien, einbegriffen den westlichen Teil des Taurus, und die Ebene am Meeresufer.

Der **Distrikt von Adana und Mersina**, das ehemalige Kilikien, oder der östliche Teil des Südrandes von Anatolien. Hier müssen wir ebenfalls die Küstenebene und den Taurus als besondere Unterdistrikte unterscheiden und bei letzterem die einzelnen Stufen als besondere landwirtschaftliche Einheiten der vertikalen Zonation.

Der **Distrikt von Alexandrette** (Iskenderun), der schon den Übergang zur Syrischen Unterprovinz der Ostmediterranis bildet, während die übrigen Distrikte die anatolische Unterprovinz bilden.

Zur Unterzone der Halbwüste gehört das ganze Innere von Anatolien und der Osten bis zu den Grenzen der UdSSR, des Iran, des Iraq und Syrien. Hier müssen wir vor allem die Randgebiete unterscheiden, in denen der Einfluß des Meeres sich noch bemerkbar macht, so daß der Baumwuchs noch nicht gänzlich verschwunden ist. Wir müssen diese Gegenden als besonderen Distrikt aufstellen. Zhukowsky spricht ebenfalls von dieser Übergangszone der früheren Provinzen Phrygien und *Pisidien*, die die Vilayets Kutahia, Eski Schehir, Afiun Karahissar, Isbarta und Burdur umfaßt, wir würden noch die Umgebung von Ankara hinzufügen. Wir wollen diese Gegenden als besondere landschaftliche Einheit zusammenfassen und den **anatolischen Übergangsdistrikt** nennen.

Das Zentrum von Anatolien oder der **Distrikt von Inneranatolien** umfaßt die früheren Provinzen von Galatien, Kappadokien und Lykaonien, also den östlichen Teil des Vilayets von Eski Schehir, Teile des Vilayets von Ankara, die Vilayets von Kaiseri, Siwas, Konya usw., auch die Senke um den Tuz Göl gehört hinzu. Es ist die von Halbsteppen und Wüsten bedeckte zentrale Hochebene.

Der **Distrikt von Ostanatolien** oder das **Hochplateau von Armenien**, das mit Steppen bedeckt ist und in dessen tieferen Teilen die Halbwüste vorherrscht.

Hierher gehören die Umgebung von Erzerum, des Ararat, von Kars, von Kara Köse, das Nordufer des Wan Sees. Einzellandschaften sind das Tal des Araxes, des der Ararat, die Waldlandschaft bei Sarykamysch, die Steppenlandschaft von Kars u. a. m.

Einen besonderen Distrikt, der zur **Mesopotamischen Halbwüste** gehört, bildet die Gegend von Nisibin-Mardin (siehe oben).

Ein besonderer Distrikt ist ferner das Gebirge des **Kurdischen Taurus**, der den Nordrand der Mesopotamischen Ebene bildet und sich bis zum Wan See und Bitlis hin erstreckt.

Wir hätten dann, ohne auf eine eingehende Beschreibung der pflanzengeographischen Verhältnisse einzugehen, die weiteren Forschungen überlassen bleiben, folgende Vegetationsgliederung der Türkei:

I. Das Mediterrangebiet der Trockenzone
 1. Die Euxinische Provinz
  a) Der Bithynische Distrikt, zugleich Übergangsdistrikt zur Ostmediterranis
  b) Der Distrikt des Istrandsha-Gebirges
  c) Der Distrikt der mittleren Schwarzmeerküste
  d) Der Distrikt der östlichen Schwarzmeerküste
  e) Der Distrikt von Artwin
 2. Der nördliche Teil der Ostmediterranen Provinz
  a) Der Mysische Distrikt
  b) Der Ostthrazische Distrikt
 3. Der südliche Teil der Ostmediterranen Provinz
  a) Der Distrikt von Izmir
  b) Der Lykische Distrikt
  c) Der Distrikt von Antalya
  d) Der Distrikt von Adana—Messina
  e) Der Distrikt von Alexandrette

II. *Die Unterzone der Halbwüste*
  a) Der Anatolische Übergangsdistrikt
  b) Der Distrikt von Zentral- oder Inneranatolien
  c) Der Distrikt von Ostanatolien oder Hocharmenien
  d) Der Distrikt von Mesopotamien
  e) Der Distrikt des Kurdischen Taurus

Ein jeder dieser Distrikte zerfällt in kleinere Einheiten, von denen wir einige genannt haben, bis zu den kleinsten Einheiten, den Komplexen (Regel 1939), deren Vegetation nur eines der Merkmale des Komplexes ist. Jedenfalls müssen bei der Begrenzung dieser Distrikte und der kleineren landschaftlichen Einheiten Vegetation, Boden, Klima und andere Merkmale der Landschaft zusammenfallen. Man könnte dabei nach der Methode von Granö (1929, siehe auch Lautensach 1933) verfahren, nach der diese Einheiten durch Kartendeckung gewonnen werden. So fallen die bei Zhukowsky angeführten Klimaprovinzen der Türkei zum größten Teil mit bestimmten pflanzengeographischen Einheiten zusammen, dasselbe wird auch mit den Böden der Fall sein, während die bei von Walter (1956) der Vegetationsgliederung zugrunde gelegten wichtigsten waldbildenden Baumarten unserer Meinung nach sich hierfür weniger eignen, da dieses Merkmal zu einseitig ist, die Wälder stark zerstört oder vom Menschen verändert worden sind und schließlich die floristische Zusammensetzung der Wälder weniger durch die Umwelt, als durch geschichtliche Bedingungen beeinflußt ist.

V. Zur Entstehung der Vegetationsdecke der Türkei

Die Vegetationsdecke der Türkei muß dynamisch betrachtet werden, nur so läßt sich ihre Entstehung erklären. Wie schon betont, ist sie ein Teil der Landschaftszone und diese ist im Laufe der Zeit verschiedenen Änderungen unterworfen. Denn Zonen hat es immer auf der Erde gegeben, soweit wir es

uns vorstellen können, doch deren Zusammensetzung und Verteilung wenigstens auf der Erdoberfläche hat sich geändert. Jedenfalls aber ist die Vegetationsdecke durch diese Zonen bedingt und mit der Veränderung und der Verschiebung der Zone ändert sich auch deren Vegetation (Regel 1950, 1957).

Die Vegetationsdecke eines Landes ist nicht statisch, unveränderlich, sondern einem ständigen Evolutionsprozeß unterworfen und daher schwer mit statistischen Methoden zu erfassen, die immer nur zeitlich begrenzte Ergebnisse liefern können. Als Schlußstadium könnte man einen Klimax ansehen, der, wie Walter (1951) richtig bemerkt, mit der zonalen Vegetation im Flachland und der der Höhenstufen im Gebirge identisch ist. Da aber die Türkei im Bereich mehrerer Zonen resp. Unterzonen liegt und die Höhenstufen der Gebirge in jeder von Ihnen verschieden sind, so muß es in der Türkei mehrere Klimaxe geben. Dies kann aber nur unter der Bedingung der Beständigkeit der Zone resp. der Stufe der Fall sein. In Wirklichkeit andern sich aber beide im Laufe der Zeit, so daß der Klimax sich ebenfalls ständig ändern muß. Maßgebend für solche Änderungen sind die großen Klimaänderungen im Laufe der geologischen Epochen, die kleineren Klimaschwankungen, die geologischen Veränderungen, die Änderung im Relief (Erosion, Verlandung u. a. m.) und schließlich der menschliche Einfluß, so daß ständig neue Sukzessionen in der Richtung zu einem neuen Klimax hin, entstehen, die dann wieder durch noch neuere abgelöst werden. Es ist ein ständiges Oszillieren der Landschaftszonen von Norden nach Süden und umgekehrt, ein Oszillieren auch der Stufen im Gebirge hinauf und hinab. Es ist auch ein Oszillieren von Osten nach Westen und umgekehrt, je nachdem, welcher von den beiden Gegensätzen das Übergewicht erlangt. Damit entstehen fortwährend neue Sukzessionen und Veränderungen in der Pflanzendecke. Dies bedingt das Eindringen neuer Arten von Pflanzen und das Verschwinden von anderen, schon früher vorhandenen, wodurch sich die Relikte in der Flora erklären lassen.

Leider sind diese Vorgänge und Veränderungen in der Türkei nicht näher untersucht worden, jedenfalls nicht in dem Grade wie in Mittel- und Nordeuropa, wo das Auftauchen neuer Arten in der Flora sofort registriert wird und den Stoff zu weiteren Erörterungen liefern kann.

Einige Beispiele gaben wir für Nordeuropa in einer früheren Arbeit (Regel 1949). Hier wollen wir als Beispiel auf die Verbreitung einer zum kontinental-nemoralen Elementes gehörenden Pflanze in Finnland, also außerhalb ihres Hauptverbreitungsgebietes hinweisen, über die unlängst eine Mitteilung erschienen ist (Ervi und Sältin 1953). Die Pflanze *Gypsophila fastigiata*, wurde sogar auf der Halbinsel Kola gefunden und konnte als Relikt einer früheren Ausbreitung der nemoralen Zone nach Norden hin unter dem Einfluß eines *wärmeren und trockeneren* Klimas angesehen werden, so wie es die Relikte der kontinentalen Flora auf der Insel Öland sind. Auch in Mittelfinnland waren verschiedene Vorkommen dieser Pflanze bekannt, sie scheinen sich aber, wie aus den Untersuchungen von Ervi und Sältin ersichtlich ist, vermehrt zu haben. In der Mehrzahl der Fälle wachsen die Pflanzen mitten auf dem weichen Sande an den Wegen *oder unmittelbar am Rande* des Weges, in einigen Fällen

jedoch auch an den Abhängen mächtiger Sandrücken, dort, wo die Moose und Flechten weniger entwickelt sind. Die Verbreitung der Pflanzen ist durch die Waldbrände begünstigt worden, die den Sand entblößt haben, doch kommt als Konkurrenz das kräftig vordringende *Calamagrostis epigeios* in Betracht. Die Verfasser halten es aber auch für möglich, daß die Pflanze mit Pferdefutter aus St. Petersburg eingeschleppt wurde und sich dann verbreitet hat. *Gypsophila fastigiata* ist also, ebenso wie viele andere Pflanzen, eine Art, deren neuerliche Verbreitung durch ein wärmer werdendes Klima erklärt werden kann, die aber schon früher während eines wärmeren Klimas sich ausgebreitet hatte, deren Verbreitung aber auch durch anthropogene Einflüsse erklärt werden kann. Sie zeigt, wie vorsichtig man solche Veränderungen in der Verbreitung interpretieren muß, wie viele Einflüsse hier mitspielen und wie sich schließlich die Pflanzendecke immer wieder ändern kann.

In der Türkei sind, wie erwähnt, solche Untersuchungen noch wenig durchgeführt worden, da es ja hier nicht einmal regionale Floren gibt und das einzige regionale Pflanzenverzeichnis von RECHINGER (1936) nicht alle bei Istanbul vorkommende Pflanzen umfaßt. Auch das Verzeichnis von KRAUSE für Ankara ist unvollständig. Doch wollen wir darauf hinweisen, daß sich längs den großen Straßen im Inneren von Anatolien zahlreiche Pflanzen ausbreiten, hier ihnen passende Lebensbedingungen und Standorte finden, daß auch bei Istanbul Veränderungen in der Pflanzendecke vor sich gehen und daß man in der Türkei sicher bei systematischen floristischen Untersuchungen die Beweise für ständige Veränderungen in der Pflanzendecke, ja auch für solche infolge kleinerer Klimaschwankungen finden wird, wie wir sie für Mittel- und Nordeuropa schon besitzen (siehe z. B. REGEL 1949).

Nach dieser Abschweifung können wir unsere Untersuchung weiter fortsetzen. Die Vegetation des dem Mediterrangebiet der Trockenzone angehörenden Teiles der Türkei ist, wie schon von verschiedenen Forschern festgestellt wurde, jedenfalls ein Abkömmling der Vegetation des Tertiärs, in dem eine stark mesophile Vegetation verbreitet war. Überreste dieser Vegetation haben sich noch jetzt an feuchteren Stellen der Ebene und der Gebirge erhalten, wie es z. B. mit *Liquidambar orientalis* im südwestlichen Kleinasien der Fall ist, der als ein solches Relikt zu deuten ist. Die euxinische Vegetation ist mit ihren zahlreichen mesophilen Elementen ebenfalls als ein Relikt der Vegetation des Tertiärs zu deuten, wie es z. B. MALÉEV (1940) hervorhebt, der sich hierin an GAMS (1935) anschließt, demzufolge an zahlreichen Stellen des Mittelmeergebietes, an denen Überreste der spättertiären mesophilen Vegetation mit vielen interessanten endemischen Arten zu finden sind, sich während des Pleistozäns und des Postglazials das feuchte Klima des Tertiärs erhalten und sich hier der Einfluß des ariden Klimas, das später einsetzte, nicht oder in geringerem Grade bemerkbar gemacht hat. Diese ariden Perioden des Pleistozäns und Postglazials hatten nach GAMS einen weit größeren Einfluß als die niederen Temperaturen auf die Verbreitung der mesophilen Waldvegetationen, die auf dem übrigen Territorium vernichtet oder in die Gebirge verdrängt

wurde. Während also in der euxinischen Provinz mit ihrem feuchteren Klima die Vegetation weitgehend den mesophilen Charakter der Vegetation des Tertiärs behalten hat, ist sie in der ostmediterranen Provinz weitgehend „mediterranisiert" worden, d. h. sie hat sich dem ariden Sommerklima angepaßt. Es fehlen ihr daher die zahlreichen euxinischen Arten, denen wir in den an Niederschlägen reichen (z. B. im Sommer) Gegenden der euxinischen Provinz begegnen. Doch sehen wir die mediterranen Arten hier und da auch außerhalb des Mediterrangebietes, wie z. B. in den der Unterzone der Halbwüste gehörenden Gebirgen der Türkei und des Iran (Regel 1957) und bis nach Afghanistan und Zentralasien hin. Nach Popow (1927) haben diese Länder eine mit dem Mittelmeergebiet gemeinsame Geschichte, so daß der Gedanke eines pflanzengeographischen Gebietes der alten Mediterranis, zu dem auch der Iran und ganz Zentralasien bis zur Mongolei gehören, gefaßt werden kann. Die Tatsache, daß am Kopet Dagh und in Tadshikistan solche mediterrane Pflanzen, wie *Rhus coriaria* wachsen, daß in den Gebirgen Zentralasiens sich verschiedene mesophytische Gehölze als Relikte erhalten haben, die noch aus dem Tertiär stammen, wie *Juglans*, *Platanus orientalis*, *Diospyrus lotus* u. a., zeugen von einer früheren Einheit dieses Gebietes mit dem Mediterrangebiet (Gurski 1957). Die gegenwärtige Verbreitung von mediterranen Elementen in Vorderasien und im Iraq, wie z. B. *Pinus brutia* (Regel 1957), läßt sich nach Zohary (1950) dadurch erklären, daß sie an die einstigen nördlichen Gestade oder die Inseln der Thetys gebunden ist (siehe Reichert), von wo sie jetzt bis auf einige spärliche Reste verschwunden sind. Dadurch läßt sich auch das Vorkommen mancher mediterraner Pflanzen im Inneren von Kleinasien erklären. Jedenfalls reichte einst im Tertiär das mediterrane Gebiet, das jetzt bei Aleppo seine östlichste Grenze findet, einst bis an den Persischen Golf, vielleicht auch weiter bis nach Beludshistan und Afghanistan hin.

Für ein einst feuchteres Klima zeugen auch die Vorkommen mancher Pflanzen auf den Gebirgen des Inneren Anatolien, wie z. B. *Fagus orientalis* (siehe die Karte bei Walter 1956), die sogar noch am Amanus vorkommt, d. h. außerhalb der euxinischen Provinz.

Wie weit einst die mediterrane Vegetation ins Innere von Anatolien reichte, wissen wir vorderhand nicht, da sie der Xerophilisierung zum Opfer gefallen zu sein scheint, auch nicht, wie weit und ob die zentralasiatische Wüste nach Westen reichte. Wenn wir aber in Betracht ziehen, daß sich der Kaukasus im Laufe des Quartärs stark gehoben hat, so muß dieser Vorgang auch in Kleinasien (Anatolien) stattgefunden haben und somit verliefen die Vegetationsstufen früher anders, als es jetzt der Fall ist.

Während der maximalen Vereisung verlief die Schneegrenze in der Kolchis 1000 bis 1300 m tiefer, d. h. in einer abs. Höhe von 1500 bis 2000 m Höhe (siehe Maléev 1940). In den Tälern der Flüsse gingen die Gletscher bis auf 380 m Meereshöhe hinab, jedenfalls senkten sich die Temperaturen so stark, daß z. B. im Kaukasus fast alle subtropischen Pflanzen verschwanden, wie z. B. *Sabal*, *Cinnamomum*, *Magnolien*, *Laurus* u. a. (Palibin 1922).

Andere wiederum, wie *Dioscorea caucasica* weisen Verwandtschaft mit subtropischen Gattungen auf, sie haben sich also den neuen Bedingungen anpassen können. Solche Fälle beziehen sich jedenfalls auch auf die Vegetation der Türkei, die daraufhin genauer durchforscht werden sollte. Daß aber die Eiszeit sich auch im Westen der Türkei bemerkbar gemacht hat, ersieht man aus den Karen, z. B. auf dem Ulu Dagh und auf anderen Gebirgen, die damals Gletscher getragen haben; das Vorhandensein von alpinen, arktisch-alpinen und borealen Elementen auf vielen Gebirgen, wie z. B. dem Ararat, dem Erciyas Dagh usw., aber auch auf den höchsten Gipfeln der Iraqischen Gebirge, ist wohl eine Folge der Eiszeit. Jedenfalls weisen Untersuchungen z. B. russischer Botaniker darauf hin, daß in der Richtung nach Osten hin, der Einfluß der Eiszeit sich auf der Vegetation der Gebirge stärker bemerkbar gemacht hat als in der Richtung nach Westen, wo diese allmählich abklingt. Jedoch war die Türkei auch während der Eiszeit nie gänzlich von einer Eisschicht bedeckt gewesen, so daß die Tertiärvegetation nicht wie in Nord- und Mitteleuropa verdrängt wurde, und nur die höchsten Gipfel waren hier mit Schnee und Eis bedeckt.

Wie sich die Vegetationsverhältnisse nach Ausgang der Eiszeit gestaltet haben, wissen wir nicht, auch nicht, wie sich hier die verschiedenen Klimaperioden nach der Eiszeit, die boreale, atlantische usw. ausgewirkt haben. Jedenfalls weist aber die gegenwärtige, sich stärker auswirkende Klimaänderung darauf hin, daß es solche Klimaänderungen auch früher gegeben haben muß, denn eine jede solche bewirkt bestimmte Änderungen in der Vegetationsdecke, deren Spuren sich noch später bemerkbar machen müssen.

Jedenfalls aber haben sich die Zonen und die Stufen mehrfach in beiden Richtungen verschoben und verschieben sich auch jetzt noch mehr oder wenige stark, so daß sich immerfort Verschiebungen und Veränderungen in der Vegetationsdecke bemerkbar machen. Relikte bleiben erhalten — in der Türkei gibt es viele Relikte in der Vegetationsdecke. Neben den konservativen Endemismen entstehen neue, deren Entstehungsursache unbekannt ist.

Nebenbei gibt es zahlreiche progressive Endemismen, isolierte endemische Arten, deren Entstehungsursache uns unbekannt ist, wie die *Jurinaea kilaea*, die *Centaurea kilaea*, u. a. bei Istanbul und andere an anderen Orten. Andere gibt es z. B. unter den *Verbascum*-Arten, die z. B. neuerdings von HUBER MORATH beschrieben wurden. Doch ist bei der Beschreibung solcher Arten große Vorsicht von Nöten, da es sich häufig nur um individuelle Abweichungen handelt oder um reine Linien, die nicht weiter verbreitet sind, oder um Bastarde. Denn die Grundlage bei der Beschreibung solcher „Neuen Arten" müssen immer die Landschaftszonen bilden, das Gebiet, die Provinz, der Distrikt. Denn die Art ist eine geographische Erscheinung, die sich innerhalb eines bestimmten Areals auswirkt, aber auch eine zeitliche Erscheinung, die Zeit braucht, um sich zu entwickeln und innerhalb des betreffenden Areals seine Ausgestaltung zu finden (siehe auch REGEL 1957, dann auch KOMAROW 1911).

Schließlich kommt der Einfluß des Menschen auf die Gestaltung der Vegetationsdecke hinzu. Walter (1955) weist auf eine solche in bezug auf das Verhältnis zwischen Steppe und Halbwüste hin. Auch haben wir zahlreiche solche Fälle der Veränderung der Vegetationsdecke durch Menschen feststellen können. Da sind Pflanzenvereine, die wie die strauchförmigen Eichenwälder im Osten sekundär durch den Menschen standen, wie ferner durch die Macchien, die Shibljaks, die Pienterwälder der Bithynischen Halbinsel usw. Es gibt sekundäre Wiesen und Wiesensteppen, wie z. B. bei Kars, zwischen Ankara und Eski Shehir usw., auf Brachen. Auch im Iraq sahen wir letztere in der Halbwüste zwischen Kerkuk und Erbil und bei Mosul. Die natürliche Pflanzendecke der Türkei (siehe z. B. Louis 1939) ist durch den Menschen weitgehend verändert worden. Nicht umsonst schaut das Gebiet der jetzigen Türkei auf eine weit ältere Besiedelung als z. B. Mittel- und Nordeuropa, und als es dort noch keine oder eine nur schwache und dazu auf niederer Kulturstufe stehende Bevölkerung gab, war das jetzige Anatolien von einer hoch zivilisierten Bevölkerung bewohnt.

Welche Wandlungen die Landschaft gemacht hat, ersieht man in der Umgebung von Istanbul, wo die *Pinus brutia*-Wälder bis auf die Prinzen-Inseln (Adalar) so gut wie verschwunden sind, wo sie sich dank der Schutzmaßregeln gehalten haben. Auf die Ansicht von Walter, daß die *Pinus brutia*-Bestände bei Izmir kein Klimaverein sind, sondern infolge menschlichen Einflusses sich erhalten haben, wiesen wir schon hin. Durch Menschen bedingt ist auch das *Pinetum brutiae cistosum*, der Mensch hat auch sicher die *Quercus coccifera*-Bestände auf der Bithynischen Halbinsel auf Holzkohle hin vernichtet und auch sonst den Wald dezimiert, denn ohne Zweifel war sie einst von hochstämmigen Wäldern bedeckt. Dem Einfluß des Menschen verdanken wir auch die Erhaltung des Waldes von Belgrad.

Überall, wo sich der Einfluß des Menschen bemerkbar macht, verschwinden die einen Arten, vermehren sich die anderen, es treten neue hinzu und beeinflussen die Pflanzendecke, neben den natürlichen Veränderungen, die sich durch das Oszillieren infolge der Klimaänderungen bemerkbar machen. Doch können wir auf diese Vorgänge hier nicht näher eingehen, da sie ein eingehenderes Studium und weitere Forschungen erfordern, die ein ganzes Buch füllen können.

Literaturverzeichnis

Adamović, L.: Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens. Jena 1933.

Afanasjew, K. S.: Rastitelnost turkestanskogo chrebta. Mosqua-Leningrad 1956.

Berg, L.: Opyt razdelenija Sibiri i Turkestana na landschaftnyje i morpologitscheskije oblasti. Sbornik w tschestj 70-letija prof. D. N. Anutschina. Moskau 1913.

—: Geographical Zones of the U.S.S.R. Part I. Leningrad 1930.

—: Les régions naturells de l'URSS. Paris 1941.

—: The Natural Regions of the U.S.S.R. New York 1950.

—: Priroda SSSR. Mosqua 1955.

Birand, H.: Türkiye bitkileri. Plantae turcicae. Ankara 1952.

—: Vue d'ensemble sur la végétation de la Turquie Vegetatio V—VI (1954).

Boissier, E.: Flora orientalis. (1867—1888).

Bobek, H.: Die natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans. Bonner geogr. Abhandl. Nr. 8 (1951).

Bornmüller, J.: Ein Maiausflug in den „Wald von Belgrad" bei Constantinopel. Mitteil. Thür. Botan. Vereins. Neue Folge XV. 1900.

Brockmann-Jerosch, H.: *Baumgrenze und Klimacharakter. Beitr. Geobot. Landes*aufnahme 6. Zurich 1919.

Czeczott, H.: The Atlantic Element in the Flora of Poland. Bull. Acad. Polon. Sciences et Lettres. Classe Sc. Math. et Natur. Série B Sciences Natur (1926).

—: Distribution of Fagus orientalis Lipsky. Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zurich 8. Bern-Berlin 1932.

—: A contribution to the Knowledge the Flora and Vegetation of Turkey. Beih. Rep. spec. nov. CVII. Dahlem bei Berlin 1938—1939.

Degen, A.: Malabaila obtusifolia (Sibth. et Smith) Boiss. und einige Notizen zur Strandflora des Schwarzen Meeres. Österr. Botan. Zeitschr. 45. 1895.

Demiriz, H.: Ökologische Beobachtungen über das gemeinsame Auftreten von Laurus nobilis L. und Myrtus communis L. an Anatoliens Nord- und Südküste. Revue de la Face des Sciences d l'Université d'Istanbul Série B, Tome XXI, Fasc. 4. 1956.

Dokutschajew, W. W.: K utscheriju o zonach prirody. Gorizontalnyje i wertikalnyje potschwennyje zony. St. Petersburg 1899.

Du Rietz, E.: Die regionale Gliederung der skandinavischen Vegetation. Svenska växtsociologiska sällsk. handl. 8 (1925).

Eggler, J.: Bericht über eine Rundfrage an die Schulen Steiermarks über die Verbreitung von Erythronium dens canis L., Castanea sativa Mill. und Primula vulgaris Huds. Mitt. Naturw. Vereins für Steiermark Bd. 66 (1929).

—: Flaumeichenbestände bei Graz. Beih. Botan. Centralbl. LXI Abt. B. Heft 1/2 (1941).

Endriss, W.: Quer durch die Bithynische Halbinsel. Peterm. Geogr. Mitteil. 56. II. Halbband, 4. Heft (1910).

—: Das Pflanzenleben der Bithynischen Halbinsel. Beih. Botan. Centralbl. Band XXXVIII, I. Abt. Dresden 1921.

Engler, A.: Pflanzengeographie. Die Kultur der Gegenwart. 3. Teil, 4. Abt., 4. Band. Leipzig 1914.

Ervi, L. O. und Sältin, Hoger: Über das Vorkommen von Gypsophila fastigiata L. in der Provinz Satakunta im südwestlichen Finnland. Archivum Soc. zool.-bot. Vanamo 8:1 (1953).

Fiori, A. und G. Paoletti: Flora analitica d'Italia (1908).

Fitzner, R.: Forschungen auf der Bithynischen Halbinsel. Rostock 1903.

Fomin, A.: Salines et autres formations botaniques qui avoisinent dans la Transcaucasie orientale et australe. Monit. Jardin Botan. Tiflis No. 2 (1906).

Frödin, J.: Neuere kulturgeographische Wandlungen in der östlichen Türkei. Zeitschr. Gesellsch. Erdkunde Nr. 1/2 (1944).

Gams, H.: Zur Geschichte, klimatischen Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Veröffentl. Geobot. Institut Rübel, H. 12 (1935).

—: Die Tragacantha Igelheiden der Gebirge um das Kaspische, Schwarze und Mittelländische Meer. Die Pflanzenwelt Spaniens. I. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zürich. Bern 1956.

Grano, J.: Reine Geographie. Helsinki 1929.

Grigorjew, A. A.: Suburktika. Mosqua 1946.

—: Subarktika. Mosqua 1956.

Grisebach, A.: Die Vegetation der Erde I. Leipzig 1872.

Grossheim, A. A.: Materjaly dlja flory Eriwanskoj gubernii. Charkow 1912.

—: A New Variety of Wild Mountain Rye in Transcaucasia. Bullet. Appl. Botany and Plant Breed. 13, 1922/1923. Leningrad 1924.

Grossheim, A. A. und Sosnowsky, D. I.: Opyt botaniko-geografitscheskogo raionnirowanja Kawkazskogo kraja. Izw. Tiflisk. Gos. Politechn. Instituta VII, 1928.

Grinewetzki, B. (Hrynkiewiecki, B.): Predwaritelnij otschet o puteschestwii po Armenii i Karabagu w 1903 godu. Izw. Imper. Russk, Geograf. Obschtschestwa XL, wyp. 2. 1904.

Gurskij, A. W.: Osnownyje itogi introdukcii drewesnych rastenij w SSSR. Mosqua-Leningrad 1957.

Handel-Mazzetti, H.: Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. Ann. Naturh. Museum Wien XXIII (1909).

Hayek, A. v.: Die Verbreitungsgrenze südlicher Florenelemente in der Steiermark. Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengeschichte und Pflanzengeogr. 37 (1906).

Jaroschenko, P. D.: Smeny rastitelnogo pokrowa Zakawkazja. Mosqua-Leningrad 1956.

Kayacik, H.: The Flora of Belgrad Forest. Istanbul universitesi Orman Fakultesi dergisi, Revue Fac. Sciences Forest. Univers. Istanbul, Tome 5. Fasc. 1—2 (1955).

Komarow, W. L.: Utschenije o wide u rastenij. Mosqua-Leningrad 1941.

Kotilainen, M.: Zur Frage der Verbreitung des atlantischen Florenelementes Fennoskandias. Annal. zool. bot. Venamo 4, No. 1 (1933).

Krause, K.: Die floristische Begrenzung des Araratgebietes. Botan. Jahrb. Syst. Pflanzengeogr. Pflanzeng. LII (1915).

—: Ankaranin floru. Ankara 1934.

—: Über die Vegetationsverhältnisse des nördlichen Kleinasiens. Bot. Jahrb. Syst, Pflanzengeogr. Pflanzengesch. 65 (1932).

Lautensach, H.: Über die Erfassung und Abgrenzung von Landschaftsräumen. Comptes rendus du Congrès Intern. de Géographie II. Amsterdam XX. 1938.

Lesostep: Lesostep i step russkoj rawniny. Moskwa 1956.

Linkola, K.: Zur Kenntnis der Waldtypen Eestis. Acta forest. fenn. 34. Helsinki 1939.

Louis, H.: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens, geographisch gesehen. Geogr. Abhandl. Dritte Reihe, Heft 12. Stuttgart 1939.

Lüdi, W.: Beitrag zur regionalen Gebietsgliederung der Apenninenhalbinsel. Veröff. Geobotan. Instit. Rubel in Zürich 12 (1935).

Maléev, V. P.: La végétation des côtes de la Mer noire (domaine Euxin de la région Méditerranénne), son origine, et ses relations, Geobotanica XXX. IV. Mosqua-Leningrad 1940.

Markgraf, F.: Pflanzengeographie von Albanien. Suttgart 1932.

Massalski, W.: Otscherk Batumskoj oblasti. Izw. Imp. Geogr. Obtschtschestwa 1887.

Mattfeld, J.: Die pflanzengeografische Stellung Ost-Thrakiens. Verh. Botan. Verein Provinz Brandenburg 71 (1929).

—: Europäische Abies-Arten I. Die Pflanzenareale 1. Reihe, Heft 2. Jena 1926.

—: Die in Europa und im Mittelmeergebiete wildwachsenden Tannen. Mitt. Deutsche Dendrolog. Gesellsch. 35 (1925).

Medwedew, J. S.: Ob oblastjach rastitelnosti na Kawkaze. Monit. Jard, Botan. Tiflis 8 (1907).

Michailowski, S. I.: Predwaritelnyj otschet o pojedzke w Karskoj oblasti. Trudy Tiflisskago Botan. Sada IX, wyp. 1 (1906).

Nordhagen, R.: Om Arenaria humifusa Wg og dens betydning for utforskningen af Skandinaviens eldeste floraelement. Bergens Mus. Aarbok. Naturvidensk. Rekke. 1935.

Novack, E. und Markgraf, F.: Die Grenze zwischen der Kolchischen Waldvegetation und dem Hochlandgebiet im nördlichen Kleinasien. Naturwissenschaften XVI, 1928.

Oberdorfer, E.: Beiträge zur Kenntnis der südägäischen Küstenvegetation. Vegetatio III (1951) 1952.

Regelis, J.: Skroblo (Carpinus Betulus) išsiplatinimo siena okupuotoje Lietuvoje. Zemes Ukis 1928. Kaunas.

—: Die Verbreitungsgrenze der Weißbuche (*Carpinus Betulus* L.) in Litauen. Mitt. Deutsche Dendrol. Gesellsch. 1934.

Rechinger, K. H.: Enumeratio Florae Constantinopolitanae. Rep. spec. nov. regni veget. Beihefte XCVIII. Dahlem bei Berlin 1938.

Rechinger, K. H.: Pflanzen aus Kurdistan und Armenien gesammelt von Prof. John Frödin. Symbolae botanicae upsaliensis XI, 65 (1952).

Regel, C.: Zur Klassifikation der Assoziationen auf Sandboden. Botan. Jahrb. Syst. Pflanzengeogr. und Pflanzengesch. LX1 (1928).

: Die Pflanzendecke der Halbinsel Kola III, Lapponia tulomensis und Lapponia murmanica. Mém. Fac. Sciences Univ. Lithuania IV, Kaunas 1928.

Pflanzengeographische Studien aus dem nördlichen Rußland II. Die „Tundra" am Südufer des Weißen Meeres und das Problem der sekundären Tundren. Beih. Biolog. Pflanzen 21/1. Heft (1933).

Die Vegetation einiger Gebirge im östlichen Teile des Mittelmeergebietes. Berichte Freie Vereinigung Pflanzengeogr. und system. Botanik. Repert. spec. nov. Beih. LXXXI. Dahlem bei Berlin 1933.

. Über die Gliederung der Strandvegetation an den nordeuropäischen Küsten Memor. Soc. Fauna et Flora Fenn. 12, 1935—36 (1937).

· Über die Depression der Waldgrenze in Griechenland. Repert. spec. nov. Beiheft C. Dahlem bei Berlin 1938.

. Komplexe, Landschaft, Vegetationsprovinz. Verh. Schweiz. Botan. Gesellsch. 1939.

: Geobotanische Beobachtungen auf einer Reise in Marokko und in der Sahara. Ergebn. Intern. Pflanzengeogr. Exkursion Marokko und Westalgerien. 1936. Veröff. Geobot. Inst. Rübel in Zürich 14. Bern 1939.

: Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Ber. Deutsche Botan. Gesellsch. 1940.

: Pflanzengeographisches von der Balkanhalbinsel. Repert. spec. nov. Beih. CXI. Dahlem bei Berlin 1939.

: Pflanzengeographische Studien aus Griechenland und Westanatolien. Botan. Jahrb. System. Pflanzengeogr. Pflanzengesch. 73, Heft 1 (1943).

: *Die Pflanzengeographische Stellung der Krim. Wiener Botan. Zeitschr. 92, Heft 1/2* (1943).

. Études sur la phytosociologie et la phytogéographie du Canton de Genève. Bull. Soc. Botan. Genève XXXIV. 1943.

: Zur Frage der Grenze zwischen dem Mittelmeergebiet und Mitteleuropa auf der Balkanhalbinsel. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich für 1946. Bern 1947

: Über einige bemerkenswerte Pflanzenvereine in Litauen. Österr. Botan. Zeitschr. 95 (1948).

. Vegetationsprobleme aus der Ostmediterranis. Ber. Schweiz. Botan. Gesellsch. 58 (1948).

: Klimaänderung und Vegetationsentwicklung im eurasiatischen Norden. Österr. Botan. Zeitschr. 96 (1949).

: Landschaft und Pflanzenverein. Geographica Helvetica IV, Heft 4. 1949.

: Dynamik und Klima in Nordeuropa. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich 1949. Bern 1950.

: Iraq und Spanien. Veröff. Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich 31. Bern 1956.

- Les Alpes Maritimes et la limite entre l'Europe Centrale et la région de la Mediterranée. Bull. Soc. Botan. France 97 (1950).

: Botanische Betrachtungen auf einer Reise in Schweden. Ber. Geobot. Forschungsinstitut Rübel in Zürich für das Jahr 1951. Bern 1952.

- Études biométriques sur le genre Phillyrea Bull. Soc. Bot. France 1949.

. Studien über die Florenelemente in Griechenland. Die Florenelemente des Oeta. Jahrb. Biol. Instit. Sarajewo. Gedenkschrift Karl Maly. V. (1953) Heft 1—2 (1953).

La végétation en Iraq (Mésopotamie) et ses relations avec la végétation de la région Mediterranéenne Euclides 1953. Madrid.

Iraq und Spanien. Veröff. Geobotan. Inst. Rübel in Zürich. 31. Heft. Bern 1956.

Die Bewaldung der Wüste. Österr. Botan. Zeitschr. 103, Heft 4 (1956).

Beiträge zur Pflanzengeographie des Iraq. I. Die mediterrane Vegetation. Beitr. Biol. Pflanzen 33, 3. Heft (1957).

Regel, C.: Die Klimaänderung der Gegenwart. Bern 1957.
—: Floristische Studien aus der Türkei I. Istanbul im Druck.
Reichert, I.: Studies on Mushrooms and other Fungi of the Forests of Palestine. Pal. Journ. Bot. R. Ser. 3, 1—2. Rehovot, Zitiert nach Zohary.
Rikli, M.: Die Florenreiche. Handwörterbuch der Naturwissenschaften. Jena 1913.
—: Zur Pflanzengeographie und Kulturgeschichte der Kaukasusländer. Natur- und Kulturbilder aus den Kaukasusländern und Hocharmenien. Zürich 1914.
Sawitzki, P. N.: Geografitscheskije osobennosti Rossii. Prag 1927.
Schischkin, B. K.: *Botaniko-geografitscheskij* otscherk Primorskago sklona Pontijskago chrebta. Zakawsk. krajewedtscheskij sbornik Ser. A. I 1930.
Schmid, E.: Die Stellung Insubriens im Alpenbereich. Verh. Schweiz. Naturw. Gesellsch. 1939.
—: Die „Atlantische" Flora. Eine kritische Betrachtung. Ber. Geobot. Instit. Rübel in Zürich 1944. Zürich 1945.
—: Prinzipien der natürlichen Gliederung der Vegetation des Mediterrangebietes. Ber. Schweiz. Botan. Gesellsch. 59 (1949).
Schwarz, O.: Die Vegetationsverhältnisse Westanatoliens. Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengeogr. *Pflanzengesch.* LXI (1935).
Seidel, K.: Die Flechtbinse. *Scirpus lacustris*. Die Binnengewässer, Band XXI. Stuttgart 1955.
Sestini, D.: Voyage dans la Grèce asiatique. à la péninsule de Cyzique, à Brusse et à Nicée. Paris 1789.
Tachtarjian, A.: Phytogeography of Armenia. Trudy Botan. Instit. ARM F. A. N. II. Tbilisi-Eriwan 1941.
Tolmatschew, A. I.: Wertikalnoje raspredelenije rastitelnosti na Sachaline. Rastitelnost Sachalina. Geograf. Sbornik VIII Mosqua-Leningrad 1956.
Troll, K.: Ozeanische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuroaps. Drygalski Festschrift. München-Berlin 1925.
Vavilov, N. I.: World Resources of Cereals, Grain, Leguminous Crops and Flax and their Utilization in Plant Breeding. General Part. Agroecological survy. Survey of the Principal Field Crops. Moskwa-Leningrad 1957 Russisch.
Walter, H.: Die Vegetation Osteuropas. Berlin 1947.
—: Klimax und zonale Vegetation. Angewandte Pflanzensoziologie. Festschrift Aichinger, 1. Band (1954).
—: Die Klimagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke. Ber. Deutsche Botan. Gesellsch. LXVIII, 1955.
—: Das Problem der Zentralanatolischen Steppe. Die Naturwissenschaften. 43. Heft 5 (1956).
—: Die heutige ökologische Problemstellung und der Wettbewerb zwischen der mediterranen Hartlaubvegetation und den sommergrünen Laubwäldern. Ber. Deutsche Botan. Gesellsch. LXIX, Heft 6 (1957).
Wilhelm, H.: Beiträge zur Pflanzengeographie der mediterranen Sandstrand- und Kustendünengebiete. Rep. spec. nov. regni veget. Beih. XCVI (1937).
Woronow, J. N.: Kratkij otscherk o botaniko-geografitscheskich issledowanijach w Artwinskom okruge. Monit. Jardin Botan. Tiflis 9 (1907).
Wychodzew, I. W.: Wertikalnaja pojasnost rastitelnosti w Kirgizii. Moskwa 1956.
Zhukovsky, P.: La Turquie agricole. Mosqua-Leningrad 1943.
Zinserling, J. D.: Geografija rastitelnogo pokrowa sewero — zapada jewropeiskoj tschasti SSSR. Vypusk 4. Leningrad 1934.
Zinserling, J.: Materialy po rastitelnosti sewero- wostoka Kolskogo poluostrowa. Moskwa-Leningrad.
Zohary, M.: The Flora of Iraq and its Phytogeographical Subdivisions Baghdad (1940) 1950.
Zoller, H.: Die natürliche Großgliederung der fennoskandischen Vegetation und Flora. Bericht Geobot. Forschungsinst. Rubel in Zürich 1955. Zürich 1956.